РАДИО ФРОНТ

3

1939

СВЯЗЬИЗДАТ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО ФРОНТ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СНК СССР

№ 3
1939
ФЕВРАЛЬ

Год издания XV—Выходит 2 раза в месяц

Радиофикации и радиовещанию — единое руководство

За годы двух сталинских пятилеток народы нашей страны под руководством партии Ленина—Сталина одержали величайшую историческую победу и в области культуры. Неузнаваема наша страна. Глубоко изменился весь ее культурный облик.

За годы второй пятилетки проведена настоящая культурная революция.

Исчезла старая деревня, о которой говорил товарищ Сталин в своем историческом докладе на XVII Съезде партии.

На ее место выступила «...новая деревня с ее общественно-хозяйственными постройками, с ее клубами, радио, кино, школами, библиотеками и яслями, с ее тракторами, комбайнами, молотилками, автомобилями...» (Сталин).

Ленинско-Сталинская национальная политика принесла полное торжество национальной по форме, социалистической по содержанию культуры.

В третьей сталинской пятилетке СССР вступает в новую полосу развития, «в полосу ***завершения строительства бесклассового социалистического общества*** *и* ***постепенного перехода от социализма к коммунизму****, когда решающее значение приобретает дело коммунистического воспитания трудящихся, преодоление пережитков капитализма в сознании людей — строителей коммунизма». (Из тезисов доклада тов. В. Молотова.)*

Эта крупнейшая политическая задача выдвигает огромные требования к советскому радиовещанию и радиофикации — могучему средству агитации и пропаганды.

Партия, советское правительство и лично товарищ Сталин уделяют вопросам радиовещания и радиофикации огромное внимание. В руках партии советское радиовещание — мощный рычаг пропаганды коммунизма. Радиовещание на деле превратилось в могучее средство боевой мобилизации трудящихся Советского Союза на осуществление всемирно-исторической задачи построения бесклассового социалистического общества.

Великий Ленин еще в 1920 г. предсказывал огромную будущность радио — «митинга миллионов», «газеты без бумаги и без расстояния». Гениальные предсказания В. И. Ленина сбылись.

Слова великого Сталина—верного ученика, друга и продолжателя дела Ленина—советское радиовещание несет трудящимся нашей великой социалистической державы, всему прогрессивному человечеству, всему миру.

В итоге сталинских пятилеток СССР по суммарной мощности своих радиовещательных станций вышел на первое место в Европе и второе место в мире. Мощный голос советских радиостанций слышен во всем мире.

Радио вошло в быт советских людей. Радиовещание слушают десятки миллионов человек.

Однако, темпы и качество радиофикации и радиовещания в значительной степени отстают от нужд, запросов и требований трудящихся, роста культуры и нужд обороны страны.

Успехи в деле радиофикации были бы значительно большими, если бы не вредительство на этом важном участке народного хозяйства, культуры и обороны.

Учитывая все огромное культурно-политическое и оборонное значение советского радиовещания, презренные враги народа, проникшие в Наркомат связи, его органы на местах, в радиокомитеты и в слаботочную промышленность, нанесли значительный урон делу радиофикации и радиовещания.

Ликвидация последствий вредительства в деле радиофикации в органах Наркомсвязи проходит крайне неудовлетворительными темпами.

Гнилая политика «невмешательства» в дела радиофикации, использования и реконструкции технической базы радиовещания — со стороны руководителя Всесоюзного радиокомитета, ныне освобожденного от обязанностей председателя ВРК при СНК СССР т. Мальцева, по сути способствовала этому.

Неправильно воспитывая, ориентируя работников радиокомитетов на то, что дело радиофикации «не по нашему ведомству», т. Мальцев по сути способствовал развалу дела радиофикации в ряде мест.

Распыление дела радиофикации в ряде наркоматов, «коммерческий» подход к радиофикации со стороны Наркомата связи привели к невыполнению планов радиофикации на протяжении ряда лет.

До сих пор не ликвидирована порочная практика некоторых работников Наркомата связи радиофицировать только города, игнорируя радиофикацию села. Все это привело к значительному отставанию радиофикации на селе.

Отсутствие единого руководства и планирования, распыление дела радиофикации и отпускаемых средств в ряде ведомств: НКСвязи, ВЦСПС, Наркомсовхозов, Наркомзем и др., приводят к бессистемному строительству узлов и линий, неиспользованию имеющихся мощностей.

Необходимо учесть, что при полном использовании имеющихся мощностей можно было бы, при небольших затратах, увеличить на два миллиона число действующих репродукторов. Практическая возможность и целесообразность этого доказана. Однако, Наркомат связи до сего времени не принимает решительных мер для проведения этой рационализации в жизнь.

Узким местом в деле радиофикации страны продолжает оставаться радиопромышленность. Находящаяся в ряде наркоматов, считающая выпуск репродукторов, приемников и радиодеталей для рынка делом третьестепенной важности, радиопромышленность в значительной степени не удовлетворяет все возрастающих требований трудящихся.

Промышленность почти не занимается выпуском необходимой аппаратуры для оборудования студий, аппаратных, радиоузлов, аппаратуры для звукозаписи и звуковоспроизведения.

Не многим лучше обстоит дело и с передающей вещательной базой. Занимая по суммарной мощности одно из первых мест в мире, обладая рядом мощных, построенных по последнему слову техники радиостанций, радиовещательная база все же требует дальнейшего увеличения количества и мощности станций — в первую очередь коротковолновых.

Невнимание к этому важнейшему участку со стороны Наркомата связи, недостаточность капиталовложений, а в некоторых местах работа «на износ» тормозят это важнейшее дело.

Предусматриваемое третьим пятилетним планом увеличение в 2,3 раза коли-

чества приемных радиотрансляционных точек и постройка в ряде крупных городов телевизионных центров — требуют решительной перестройки руководства делом радиофикации.

Необходимо ликвидировать безответственность, многоплановость и организационную неразбериху в деле радиофикации страны.

Необходимо объединить всю радиопромышленность в одном Наркомате и одном Главном управлении. Это обеспечит резкое увеличение выпуска радиоизделий и радиолюбительских деталей на рынок.

НЕОБХОДИМО ОБЪЕДИНИТЬ ДЕЛО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЯ В ОДНОМ ОРГАНЕ.

Совнарком СССР в своем постановлении об организации Всесоюзного радиокомитета в 1933 г. записал «...Ввиду того, что радио приобретает исключительно важное значение для всей хозяйственной и политической жизни страны, признать необходимым создание при СНК СССР Всесоюзного комитета по радиофикации и радиовещанию...».

ОРГАНОМ, В КОТОРОМ ОБЪЕДИНИЛОСЬ БЫ ДЕЛО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЯ, ДОЛЖЕН БЫТЬ РАДИОКОМИТЕТ.

***

«Характерная особенность нашей революции состоит в том, что она дала народу не только свободу, но и материальные блага, но и возможность зажиточной и культурной жизни». (И. Сталин. Речь на первом Всесоюзном совещании стахановцев).

Живущие все более зажиточно и культурно, рабочие, колхозники, советская интеллигенция предъявляют к советскому радиовещанию и радиофикации огромные, все возрастающие требования.

Выполнение требований трудящихся, реализация великой всемирно-исторической задачи третьей пятилетки — коммунистического воспитания трудящихся — требует решительного подъема темпов и качества советского радиовещания и радиофикации страны.

Радиолюбительство — резерв оборонных кадров

И. Булычев

Пом. нач. Управления связи РККА

В общей системе средств связи, применяемых в Красной армии, радио играет особую роль. Такие решающие рода войск, как авиация, танки, не говоря уже о военно-морском флоте, крайне нуждаются в образцовой работе радио.

Не имея радиосвязи, невозможно своевременно предупредить свои войска о внезапном нападении авиации и танков противника.

Владимир Ильич Ленин высоко ценил радио не только как могучее средство пропаганды, но и как средство управления. В своей записке в Реввоенсовет товарищ Ленин пишет о необходимости быстрейшей отправки для южного фронта кавалерийских и полевых радиостанций. «Этого, — пишет Владимир Ильич, — требует Сталин, который очень жалуется на недостаток связи. Напишите мне, что именно сделали». («Ленинский сборник», том XXIV, стр. 18).

Народный комиссар обороны маршал Советского Союза тов. Ворошилов также высоко оценивает роль службы связи, уделяя специалистам связи большое внимание.

Советские связисты, готовясь к решительным боям с фашистскими хищниками, уже сейчас показывают исключительные образцы своей работы. В отпорных боях в районе озера Хасан связисты Красной армии показали себя как преданные сыны нашей великой социалистической родины. С именем Сталина на устах, под вражеским огнем они образцово обеспечивали высококачественную бесперебойную связь. И наряду с доблестными летчиками, танкистами и артиллеристами многие связисты награждены правительством высшими наградами — орденами Союза.

Огромная насыщенность армии средствами радиосвязи требует от нас подготовки кадров, способных в совершенстве владеть этой техникой.

Умение работать в сложных условиях, быстро отыскивать всевозможные повреждения, умение «выжать» из приемника все возможное — это далеко не полный перечень требований, предъявляемых к радисту РККА.



Лейтенант В. Ф. Селиверстова (Харьковский военный округ) обучает молодого красноармейца пополнения 1938 г. Л. М. Савенко работе на ключе.

Фотохроника ТАСС, дек. 1938 г.

Осоавиахим, которому поручена работа с радиолюбителями-коротковолновиками, с этой задачей не справился. Больше того, он ее развалил. Работникам Осоавиахима нужно коренным образом изменить отношение к коротковолновикам и принять меры для оживления коротковолновой работы.

Но обучать работе на ключе и знакомить радиолюбителей с работой коротковолновых раций могут не только осоавиахимовские организации, к этому нужно привлечь и радиокабинеты.

Почему при радиокабинетах не организовать кружки по изучению азбуки Морзе? Значительную помощь в этом могут оказать командиры частей связи РККА, обеспечив эти кружки высококвалифицированными руководителями.

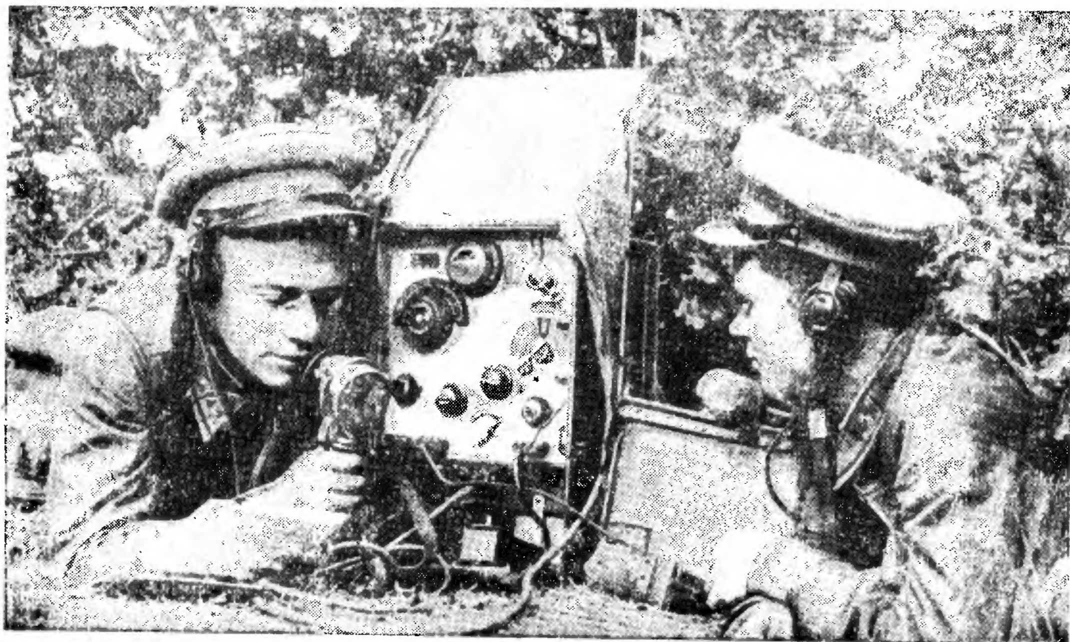
Кроме этого, в существующие программы кружков I и II ступеней необходимо внести соответствующие дополнения, способствующие подготовке оборонных кадров.

Радиолюбители — ценный контингент для РККА. Они приходят в часть, уже имея знания по основным вопросам электротехники и радиотехники. Это значительно ускоряет их дальнейшее обучение.

Поэтому основной задачей всей радиолюбительской работы наряду с помощью радиофикации и радиовещанию должна быть подлинная подготовка кадров для обороны страны.

И это должна быть плановая и серьезная работа, а не декларации об оборонном значении радиолюбительства. Радиолюбительство должно явиться одной из основных баз, готовящих оборонные кадры.

Мне кажется, что по этому вопросу необходимо собрать специальное совещание. На этом совещании должны быть намечены пути к дальнейшему развитию радиолюбительства — резерва оборонных кадров.



В Приволжском военном округе. Отделенный командир-отличник В. П. Караваев и курсант-отличник В. Г. Ионов за передачей радиограмм.

Союзфото

Бойцы РККА — радиолюбители

В. Б.

Александру Белкину сейчас 24 года.

С четырнадцати лет любимым занятием Саши Белкина было радиолюбительство. Ему знакомы все стадии увлечения радиоделом — от детекторного приемника до супера. Он мечтал быть радиотехником и работать на радиостанции или в лаборатории.

Но радиотехником стать не удалось.



А. И. Белкин

Окончив курсы киномехаников, Александр начал работать в Доме Красной армии, попрежнему увлекаясь радиолюбительством. Только теперь это увлечение приняло определенное направление — его интересовала звукозапись.

Напомним, что с тех пор, как «великий немой» заговорил — запись звука ведется на той же кинопленке, на которой засняты кадры кинофильма. На кинопленке прибавилась только узкая дорожка, на которой записан звук.

В практике радиовещания широко используется тонфильм. Каждый радиолюбитель знает, что это — пленка, на которой звук записывается оптическим способом (т. е. так же, как и в кино), а затем воспроизводится специальными аппаратами.

Для записи звука используется та же узкая дорожка, что и на кинопленке.

Остальная часть пленки не используется.

Таким образом, из-за узкой канавки (7—9 миллиметров) тратятся тысячи метров полноценной пленки, тратятся только потому, что для воспроизведения звука в основном используется киноаппаратура, приспособленная для широкой пленки.

Однажды т. Белкин увидел в радиокомитете аппарат для воспроизведения тонфильма, и у молодого конструктора сразу возникла мысль, — а почему бы не разрезать кинопленку на несколько лент и не пустить их для воспроизведения через специальный узкопленочный аппарат. Экономия, которую благодаря этому получит страна, составит значительную сумму.

Тогда же Александр решил сконструировать аппарат для узкой пленки.

И вот в течение нескольких месяцев из самых разнообразных и часто далеко не подходящих материалов конструируется аппарат.

Среди лучших премированных конструкций IV всесоюзной заочной радиовыставки одно из первых мест занимает аппарат т. Белкина для воспроизведения звука с узкой пленки. Эта конструкция получила 4-ю премию.

**
*

Пограничник Виктор Владимирович Вишневский в текущем году собирается праздновать свой радиолюбительский юбилей.



В. В. Вишневский

Пятнадцать лет назад начал он заниматься радиолюбительством. Он был одним из первых коротковолновиков-наблюдателей.

Затем увлекся конструированием приемной аппаратуры.

Человек незаурядных способностей, т. Вишневский с помощью самых простых инструментов (нож, дрель, напильник) научился делать исключительно красивые и сложные детали.

В прошлом году Киевский радиоклуб провел своеобразный «вечер» Вишневского. На нем талантливый мастер демонстрировал свое умение делать детали.

Этот вечер остался в памяти у присутствовавших.

Изготовленные т. Вишневским детали для III заочной радиовыставки демонстрировались на Всесоюзной выставке радиолюбительского творчества в Москве.

Тысячи радиолюбителей останавливались у стэнда с деталями т. Вишневского и у редкого не вырывалось пожелания, чтобы наша радиопромышленность достигла такого же уровня отделки и красоты форм деталей, какого достиг Вишневский.

На IV заочной радиовыставке т. Вишневский премирован за изготовленный им блок преселекции.

Детали, посылаемые т. Вишневским на заочные выставки, являются частью большой работы, задуманной им несколько лет назад.

Конструктор решил построить супер исключительно на самодельных деталях.

Можно ожидать, что на V заочной выставке такая конструкция появится.

**
*

Третья заочная радиовыставка выдвинула в первую шеренгу талантливых конструкторов-радиолюбителей воентехника 2 ранга т. Костика.

Популярность изготовленного им звукозаписывающего аппарата велика. Десятки организаций обращаются в Ростовский радиокомитет с просьбой прислать, сделать, дать на время звукозаписывающий аппарат т. Костика.

Сам конструктор ведет широкую переписку с радиолюбителями Союза, осаждающими его различными консультационными вопросами.

На IV заочную радиовыставку конструктор представил модернизи-



Н. Полуляхов

рованную конструкцию своего звукозаписывающего аппарата. Аппарат помещается в патефонном ящике и представляет шаг вперед в раз-

работке портативной и эксплоатационно-удобной аппаратуры для любительских целей.

Эта конструкция также премирована. В решении жюри записано: «Оригинальная разработка и отличное оформление портативного устройства для длительной записи звука на пленку».

Необходимо добиться перед промышленностью выпуска ее в серийном порядке. Целесообразность этого доказана.

Самому т. Костику надо помочь перенести свою работу в один из научно-исследовательских институтов и предоставить возможность завершить свое образование.



П. Г. Павлинский



Л. А. Питкевич

***

Этот список радиолюбителей-конструкторов можно было бы продолжить. На IV заочной радиовыставке немало конструкций от других радиолюбителей-военнослужащих.

Пограничник т. Полуляхов из Еревана представил конструкцию супера, воентехник т. Питкевич Л. А. (Воронеж) получил грамоту за радиолу. Отмечена грамотой также работа киевлянина т. Доробницына А. Д., сконструировавшего суперрадиолу.

Есть среди премированных конструкций, выполненных военнослужащими, и одна комбинированная установка, состоящая из приемника-радиолы, телевизора и звукозаписывающего аппарата.

Она построена авиатехником Павлинским.

У бойцов и командиров Красной армии есть большое желание работать над овладением радиотехникой.

Следует сейчас серьезно подумать об оказании помощи им, об организационных формах этой работы и роли Домов Красной армии в развитии радиолюбительства.

До сих пор ни Всесоюзный радиокомитет, ни ЦС Осоавиахима еще не приняли никаких организационных шагов для того, чтобы в клубах частей и Домах Красной армии работали радиокружки, радиоконсультации и велась бы работа с радиолюбителями.



Дважды орденоносец

С. Рыбаков

Трудно заранее угадать, какая будет у тебя профессия, если ты молод и у тебя десятки различных замыслов.

Когда Василий Агуреев впервые начал собирать себе детекторный приемник, он не думал, что это решит его судьбу и станет его профессией.

Кто из радиолюбителей не знает, сколько радости приносит первая удачно сделанная конструкция. Целыми ночами просиживаете вы у своего первенца, пытаясь выжать из него все возможное. Но... затем он начинает вас не удовлетворять: и избирательность у него недостаточна, и отстройка плохая, и еще десяток различных недостатков. Кончается это тем, что конструкция разбирается и начинается упорная работа по постройке нового приемника.

Все это пережил Василий. Он чуть не прыгал от радости, когда на построенный им обычный детекторный приемник услышал «Коминтерн». Восторгу его не было границ.

Началось упорное овладение радиотехникой. Агуреев решил стать радистом.

Незаметно подошло время призыва в армию. На призывной пункт он шел с одной мыслью — хорошо бы попасть в части связи, поближе к радио. В призывной комиссии он заявил:

— Мне бы в такую часть, где бы можно стать радистом.

Председатель призывной комиссии улыбнулся. Василия назначили в одну из эскадрилий воздушным стрелком-радистом.

Профессия воздушного стрелка-радиста интересная и вместе с тем сложная. Здесь нужно быть не только отличным радистом, но и уметь отражать огнем из пулемета атаки истребителей, которые могут в любую минуту напасть в пути на бомбардировщика. Условия работы в воздухе сложные. Часто на большой высоте даже летом бывает температура —30—35°. Мерзнут руки, лицо покрыто кислородной маской, затрудняет дыхание, но работать надо и рука Василия точно и пунктуально выбивает ключом знаки, или записывает радиограмму с земли. Но надо еще и не прозевать «противника». И вот иногда приходится бросать ключ и хвататься за пулемет, чтобы метким огнем поразить самолет «противника», который производит короткую молниеносную атаку.

Радиостанция на самолете Василия всегда работает безотказно и ни одной атаки не прозевал еще молодой радист. Он одинаково хорош как радист и как стрелок.

***

До вылета остается несколько минут. Самолеты стоят стройной шеренгой и пока молчат моторы самолеты кажутся мирными. Но в фюзеляже, в голубином очертании белых крыльев таится ястребиная боевая хватка.

Тут же под самолетом штурманы прокладывают на картах маршрут полета, проверяют вооружение, пулеметы.

Василий не спешит, и в этой неторопливой, на вид медлительной работе, весь секрет его успехов. Он делает все последовательно. Сначала устанавливает в турели пулемет, затем проверяет его действие и в заключение решительным жестом поворачивает башню.

Вот Василий уже пробует радиостанцию. В слуховых трубках мягкие

отрывистым тенорком чеканит позывные земная радиостанция.

Итак, все хозяйство на ходу. Он коротко докладывает командиру экипажа:

— К полету готов!

Самолет трогается с места. Белокрылые машины, как стая гусей, рулят за флагманом на старт. Командир отрывается от земли, за ним следуют остальные.

С легким свистом скользят самолеты. Красная линия, прочерченная на карте, пересекает линию «фронта», ведет к узловой станции «противника».

Рука Василия быстро дробит по ключу. «Прошли пункт К в 13—00... все в порядке». И он прекращает работу. Сейчас радио может демаскировать самолеты и только поможет противнику. Скоро машины пойдут опасной зоной. «Противник» шарит всюду.

Через целлулоид пулеметной башни видны самолеты. Словно привязанные невидимой нитью они следуют за флагманом.

Василий смотрит на облака.

«Может быть здесь? Нужно не прозевать».

Причудливые, как клочья белой ваты справа плывут облака. Логика толкает на маневр. Лучшего нападения как из-за облака, не выдумаешь. Он перебрасывает турель на правый борт. Теперь самолеты шли над «чужой» территорией. Скоро должна показаться узловая станция. Начинало тревожить сомнение. Почему нет «противника»? Разве пропустят бомбардировщиков так безнаказанно к цели?

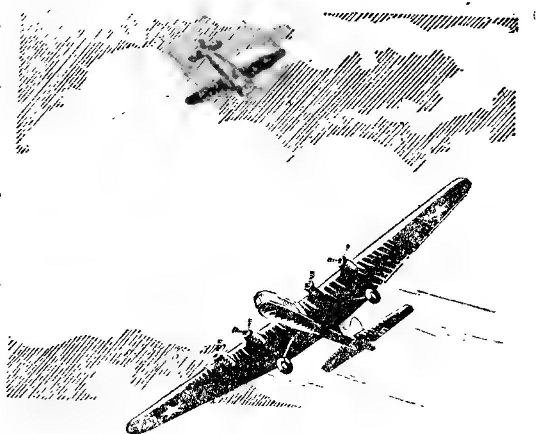
Не может же быть этого! Чистое небо, отсутствие самолетов еще больше заставляет насторожиться.

— Наверное засада! — возникает тревожная мысль.

Рука невольно схватывается за турель. Палец лег на гашетку.

Ошибки не было. В облаке мелькнула тень.

«Противник», видимо, выбирал лучший заход, считая себя не обнаруженным. Василий ждал недолго. Через несколько секунд из облака вынырнул истребитель. Василий даже успел заметить голову в светлокоричневом шлеме и плечи летчика, перекрещенные парашютными ремнями. Когда силуэт истребителя совпал с кольцом прицела, нажал гашетку пулемета.



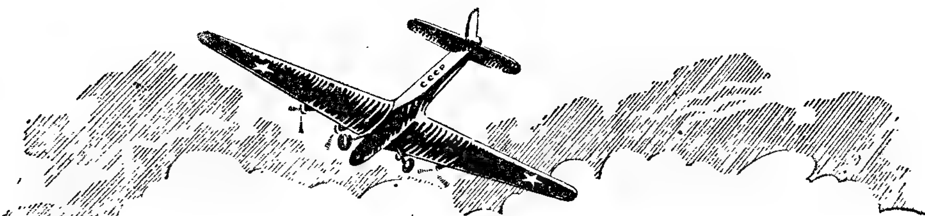
Через несколько секунд из облаков вынырнул истребитель

Видимо чувствуя неудачу своей атаки, истребитель «противника» провалился вниз и ушел в сторону. Он был наверняка «сбит».

Под самолетом уже показалась узловая станция с длинными эшелонами на путях.

* * *

За особые успехи в боевой, политической и технической подготовке Василий Агуреев дважды награжден орденом Красного знамени. Замечательный радист и отличный воздушный снайпер, он с любовью передает опыт молодым радистам. Он учит их работать так, как работает сам, он учит их безошибочно действовать и пулеметом, и отлично владеть радиостанцией, чтобы побеждать в будущих боях коварного врага.



Мой путь в радио

Инж. Н. Байкузов

Советское радиолюбительство представляет собой огромной значимости движение. Оно выращивает сотни и тысячи талантливых конструкторов, изобретателей, руководителей и организаторов радио.

Из недр радиолюбительства вышли такие выдающиеся люди социалистической страны как Герой Советского Союза Э. Кренкель, орденоносцы Стромилов, Людмила Шрадер, Гаухман, Иванов и сотни других.

Они начинали свой путь в радио с „азов" и, вкладывая в него энтузиазм и большевистское упорство, овладевали высотами радиотехники.

Отмечая знаменательный пятнадцатилетний юбилей радиолюбительства, редакция „Радиофронт" открывает на своих страницах отдел „рассказы юбиляров" и обращается ко всем ветеранам радиолюбительства:

Товарищи радиолюбители! Вам предоставляется слово. Расскажите о своем пути в радио, о своих достижениях, о своем росте. Пусть на вашем примере воспитываются новые тысячи советских радиолюбителей.

Пятнадцать лет существует в Советском Союзе радиолюбительство и столько же лет я непрерывно имею дело с радиотехникой. Приятно сознавать, что это время не прошло даром. Из скромного, неопытного радиолюбителя я превратился в радиоспециалиста.

Казалось бы, теперь, когда я могу работать в прекрасных лабораториях, можно забросить свое „домашнее хозяйство". Но не получается. У меня выработалась и укрепилась привычка обязательно что-то делать, совершенствовать, конструировать, испытывать, проверять, переделывать, слушать, передавать. Такая любовь наряду с приятными часами доставляет подчас и горькие минуты.

Что же я делал прошедшие 15 лет?

Первые сведения о радио я получил более 20 лет тому назад в средней школе. На последних страницах учебника физики Косоногова рассказывалось об опытах Попова и Маркони по „беспроволочному телеграфу". Термин „радиотелеграф" тогда еще не был принят. Сведения, полученные из учебника, были очень скудны, но все же, найдя катушку Румкорфа и превратив в опилки „царский" двугривенный, я заставил звонок в соседней комнате звонить по радио. Случайная встреча с одним радистом дала мне небольшие технические сведения и простейшую схему детекторного приемника и — о радость!.. У меня настоящий детектор РОБТИТ весом в $1/2$ кило!

Как сейчас помню, я долго не мог принять своей станции даже на близком расстоянии и лишь потому, что заблокировал телефон конденсатором в . . . 2 микрофарады! Когда случайно соединенный конденсатор отсоединился, в телефоне ясно послышался жужжащий звук моей румкорфовской катушки.



Н. А. Байкузов

Вскоре у меня появилась еще одна катушка и я сумел осуществить связь на расстоянии нескольких сот метров. Пользовался я азбукой Морзе и передавал тогда не больше 3—4 букв в минуту. Передав 2—3 слова, ждал, когда слушающий меня . . . придет и сообщит об этом. Если товарищ не шел, то я сам отправлялся к нему.

Первые опыты продолжались недолго, я переехал в другое место и забросил опыты.

С появлением декрета о станциях частного пользования я понес регистрировать сразу два приемника: свой самодельный и детекторный ЛДВ-7, за который я уплатил 20 руб. 50 коп. в магазине на Никольской.

На фабричный приемник мне довольно скоро наклеили марки и дали разрешение, самодельный же вернули без марок, во-первых, потому, что диапазон волн трудно определить (?!), а во-вторых, иметь два приемника не разрешалось! Я был не особенно огорчен этим обстоятельством, тем более, что сэкономил 6 руб. и, добавив к ним еще 2 руб. 50 коп., купил первую лампу Р-5.

Теперь моей задачей было построить регенератор. Это мне удалось, так как моим учителем был уже журнал „Радиолюбитель".

Р-5 оказалась очень прожорливой лампой. Элементы Лекланше „садились" через 5 - 10 минут. Но все же и с этой

лампой я впервые принял Чельмсфорд (Англия). С появлением лампы „Микро" положение облегчилось. О моих успехах стало известно далеко за пределами моей квартиры. Слушать радио ко мне часто приходили соседи и товарищи.

До 1926 г. я построил и испытал около полутора десятков различных ламповых схем вплоть до супера. Все свободные средства и время я тратил на радио. В 1926 г. я пошел в Красную армию. Там я построил лагерный узел и получил почти неограниченные возможности экспериментировать. Изучив азбуку Морзе, я зарегистрировался как радиолюбитель-коротковолновик RK-162. Это был мой первый позывной. В свободные вечера и ночи я занимался ловлей дальних любительских станций, имея по тому времени хорошие результаты по ДХ-приему.

В 1927 г. я получил разрешение на передатчик и позывной EU54RA.

Мой первый передатчик был собран по схеме „Хартлей" пушпул на лампах УТ-1. Выпрямителя не было, тон был чистейший Т-1 АС. Впоследствии я пристроил выпрямитель и тон стал t6.

В 1928 г. мне пришлось лететь с передатчиком на аэростате „Осоавиахим". За 19 с половиной часов полета я имел 11 QSO с советскими и зарубежными станциями, а также с другими аэростатами. Вся станция вместе с батареями весила 12 килограмм и имела мощность около 5 ватт.

В 1930 г. я заинтересовался телевидением. У нас еще не было своего телевещания и приходилось смотреть заграничное. Опыты по приему телевидения, произведенные мною совместно с тт. Востряковым и Кубаркиным, явились первыми в Союзе.

В 1931 г. я осваивал у. к. в., однако, в эфире оказался в одиночестве: других станций еще не было.

Первое QSO на у. к. в. я провел с экспериментальной станцией НКВД, которая тогда только начала работать.

Освоив у. к. в., я опять налег на короткие волны. В том же 1931 г. на ледоколе „Малыгин" я отправился в Арктику. Пользуясь кустарным 100-ваттным передатчиком, я держал регулярную связь с Москвой и Ленинградом. До сих пор у меня сохраняется радиограмма, поданная Иваном Дмитриевичем Папаниным своей семье.

В 1932—33 г. я работал, как любитель, сравнительно мало, был загружен учебой и работой в Аэрофлоте. С 1934 г. я усиленно занялся радиотелефонией и ДХ работой. Мои успешные опыты положили начало массовому внедрению телефона. Следующие годы я деятельно работал по ДХ QSO телеграфом и телефоном, а также над освоением десятиметрового диапазона „ten".

Так же, как в области телевидения, у. к. в. и телефонии, я оказался первым из любителей, перешедшим на „ten". За два года работы я установил более 5 000 дальних связей на 10, 20 и 40-метровых диапазонах. Рекордным числом моих дальних связей за одну ночь было—51, а за сутки—94.

В области оснащения техникой я проделал большой путь: от трехточки на АС и O-V-1 на микрушках до шестикаскадного 100-ваттного передатчика с диапазоном 5—85 метров и 11-лампового супера. Однако, сейчас и это меня не вполне удовлетворяет. На моей повестке дня стоит 16-ламповый супер „Lux", в котором будут собраны все новейшие достижения техники и 5-метровый диапазон, на котором я уже начал работать, но пока еще без положительных результатов. Но и это не все. Нельзя оставить без внимания звукозапись и высококачественное телевидение. Работы непочатый край!

Мои радиолюбительские дела приносят пользу и мне, и родине. Повышается моя квалификация и накопляется опыт. Этот опыт я стараюсь передать другим. За прошедшие 15 лет (я могу говорить это с гордостью) не один десяток людей, таких же энтузиастов радио, как и я, получил от меня на курсах, через печать, по радио, письменно и в личной беседе не мало знаний. Хорошее знание эфира в сочетании с теоретической подготовкой и практическим опытом позволяет мне отлично справляться с задачами обеспечения связи в различных условиях.

Упомяну еще, что я был первым радистом в Аэрофлоте и моя работа способствовала внедрению коротких волн в авиацию.

В арктических полетах 1937-38 г. я добился бесперебойной связи при всех условиях. Конечно, я не мог бы этого сделать, не имея за спиной 15 лет разносторонней радиолюбительской деятельности.



Городская выставка радиолюбительского творчества в Витебске. На снимке — общий вид выставки

Всесоюзное соревнование радиокружков

Подготовим 150 значкистов

Слет радиолюбителей Московского политехникума связи им. Подбельского горячо поддерживает призыв радиолюбителей фабрики «Ява» организовать всесоюзное соревнование радиокружков Советского Союза, посвященное 15-летию радиолюбительства.

Шесть радиокружков нашего политехникума, в которых занимаются 120 человек, включаются в это соревнование и принимают на себя следующие обязательства:

Выпустить 150 значкистов первой ступени и 10 значкистов второй из числа кружковцев и радиолюбителей-студентов.

Организовать кружки радиолюбителей в двух прикрепленных к нам средних школах и провести для них сеансы телевидения.

Для лучшей постановки радиолюбительской работы в Политехникуме добиться организации кабинета радиотехники.

Организовать к 1 мая 1939 года выставку для отбора лучших экспонатов на всесоюзную юбилейную радиовыставку, посвященную 15-летию радиолюбительства в СССР и изготовить для нее катодный телеприемник.

Мы призываем радиокружки всего Советского Союза принять вызов радиокружка фабрики «Ява», включиться в соревнование и одновременно начать готовиться к юбилейной выставке.

Президиум слета

Вовлечем новых членов в радиокружок

Кружок радиолюбителей фабрики им. Щербакова приветствует инициативу радиокружка фабрики «Ява» о проведении Всесоюзного соревнования радиокружков, посвященного 15-летию радиолюбительства в СССР.

Наш радиокружок включается в это соревнование и берет на себя следующие обязательства:

Увеличить состав кружка новыми членами и добиться сдачи всеми кружковцами норм 1-й ступени.

В целях популяризации радиолюбительства среди рабочих и служащих фабрики и вовлечения новых членов в наш радиокружок провести в клубе фабрики открытый вечер, посвященный 15-летию радиолюбительства. На вечере мы расскажем — как используется радио в различных отраслях нашего социалистического хозяйства.

В ближайшее время мы организуем для общественности нашей фабрики сеанс телевидения с докладом о значении телевидения и его перспективах.

Систематически будем освещать в многотиражке «Шелковик» работу нашего кружка и рост его членов.

Староста радиокружка фабрики им. Щербакова
СОБОЛЕВСКИЙ

Поможем сельским кружкам

Члены радиокружка «Промзернопроект» целиком присоединяются к обращению кружка фабрики «Ява» о всесоюзном соревновании радиокружков.

В этом соревновании мы обязуемся построить свою работу так, чтобы все члены кружка по окончании учебы сдали нормы на значок «Активисту-радиолюбителю» I ступени.

Мы предлагаем одним из показателей всесоюзного соревнования радиокружков взять обязательство по шефству над радиолюбителями села.

Считаем необходимым обязательное участие всех кружков в подготовке к юбилейной радиовыставке и экспонатов к ней.

Как составить план работы кружка

В. Бурлянд

В конце 1938 года редакция журнала «Радиофронт» провела совещание руководителей и старост ряда московских радиокружков. На совещании выяснилось, что основной руководящий костяк радиокружков не получает никакой методической помощи от московского радиокомитета. Руководители и старосты радиокружков «варятся» в собственном соку. Ими никто не руководит. Между кружками нет взаимного обмена опытом работы.

Такое же положение и на местах.

По предложению руководителей кружков редакция журнала «Радиофронт» с этого номера открывает постоянный отдел «В помощь радиокружкам». Задача этого отдела — оказать методическую помощь кружкам, руководителям, старостам и вместе с тем широко освещать опыт работы отдельных радиокружков и руководителей.

Вполне понятно, полноценность этого отдела будет обеспечена только в том случае, если в нем будут активно участвовать сами руководители и широкие массы радиолюбителей.

Тема первой беседы будет о плане работы кружка.

Вопрос о плане работы радиокружка многими руководителями и старостами до сих пор опускался только потому, что планом работы считалась программа занятий. Это мнение ошибочное. Программа — это только учебный план кружка. Надо всегда помнить и об общественно-политических задачах, которые стоят перед радиокружком.

Радиокружок — это единица не только учебная, но и общественная, помогающая радиофикации и радиовещанию. Поэтому план работы кружка должен охватывать все вопросы, связанные с осуществлением задач, о которых говорится в положении с радиокружке.

Рассмотрим более подробно элементы плана работы радиокружка.

Прежде всего нужно будет обеспечить кружковую учебу.

Что нам нужно для нормальной учебы?

Помещение, а затем — детали, инструмент, измерительные приборы, литература и точный расчет часов до конца учебного года.

Последнее особенно важно. Есть немало кружков, которые начинают свои занятия в феврале и даже в марте, без всякого учета — успеют ли они пройти программу или нет.

Немалое количество кружков начало учебу своевременно, но занимается всего только два часа в шестидневку. Этим самым они также заранее обрекают свой учебный год на провал.

Поэтому план работы нужно составлять с точным учетом — сколько часов в шестидневку кружок будет заниматься. Это нужно и для подыскания помещения. Ведь далеко не все кружки имеют отдельные комнаты. В большинстве случаев они используют помещения, общие с другими кружками клубов, комнаты красных уголков, изб-читален, аудиторий школ и учебных заведений.

В таких случаях для радиокружка необходимо требовать отдельный шкаф.

Средства на работу кружка должны быть предусмотрены сметой, утвержденной правлением клуба,

месткомом или администрацией того учреждения, при котором находится кружок.

В плане кружка нужно предусмотреть все вопросы обеспечения кружка средствами и учебными пособиями.

Немало кружков распалось лишь потому, что наличие количества деталей и инструмента обеспечивало небольшую часть занимающихся кружковцев, а остальные обрекались на бездеятельность.

К этому же разделу следует отнести организацию радиобиблиотечки, выписку журнала «Радиофронт», обеспечение кружковцев учебниками, программами и т. д.

Если в кружках есть квалифицированные опытные радиолюбители, то в учебные мероприятия можно ввести занятия по изготовлению самодельных наглядных пособий (световые схемы, черчение таблиц, схем распространенных приемников и т. д.) и измерительных приборов.

В тесной связи с учебными делами кружка должна стоять и массовая работа.

Она в ряде своих мероприятий должна расширять рамки программы и помогать лучше освоить материалы и привлекать к работе кружка радиолюбителей, занимающихся самостоятельно.

Экскурсии на радиоузлы и радиостанции, в другие радиокружки и на радиовыставки, лекции по отдельным вопросам радиотехники, вечера обмена радиолюбительским опытом и консультации — все это может найти отражение в нашем кружковом плане.

Радиокружок должен помогать экспериментальной и конструкторской работе радиолюбителей. Очень часто бывает, что на заводе или фабрике имеется радиокружок, а квалифицированные радиолюбители в его работе участия не принимают.

Им, конечно, не интересно начинать радиотехнику с азов. Но кружок должен организовать их и помочь им.

Таких радиолюбителей можно объединить в небольшую конструкторскую группу, выделить для них инструмент и в определенные дни и часы предоставить им возможность заниматься.

В заключение нужно сказать о наиболее важных общественных сторонах кружковой работы, о помощи кружков в деле радиофикации и радиовещания.

Если радиокружок создан при организации, имеющей радиоузел, то его первейшей обязанностью является помощь радиоузлу: обследование состояния радиосети, радиоаппаратуры радиоузла, радиоточек, практическое ознакомление с аппаратурой узла и помощь в организации радиопередвижек, радиолюбительских массовых собраний, митингов, слетов, вечеров, массовок и т. д.

По линии вещания здесь также много интересной и важной работы: общественный контроль за передачами, организация коллективного слушания, участие в организации конференций радиослушателей и т. д.

Если радиоузла нет, то радиокружок должен быть застрельщиком в радиофикации своего завода, колхоза, совхоза, клуба.

В красном уголке своего учреждения, в клубе, избе-читальне радиолюбители должны установить радиоприемник, а затем обеспечивать его бесперебойную работу. Всем этим успешно занимаются сотни радиокружков. Нужно, чтобы этим занимались все радиокружки. Остается добавить о популяризации своей работы, о пропаганде радиолюбительства.

Каждый радиокружок может рассказать о своих задачах, работе, о предстоящих интересных массовых мероприятиях, экскурсиях в стенной газете своего учреждения или многотиражке своего завода, использовать микрофон радиоузла и массовые собрания для своих информаций.

Все эти вопросы и следует отразить в плане работы кружка.

Мы просим радиолюбителей и старост кружков присылать в редакцию свои планы работы. Лучшие планы будут опубликованы. Всем товарищам, приславшим планы в редакцию, будут даны рецензии и советы по плану.

Супергетеродин или приемник прямого усиления?

А. А. Колосов

В предыдущей статье („РФ" № 1) были разобраны преимущества, свойственные супергетеродинному принципу приема. В настоящей статье читатель знакомится со специфическими недостатками супергетеродина, а также с теми мероприятиями, которые могут быть использованы для устранения этих недостатков.

Основные недостатки супергетеродина заключаются в следующем:

а) возможность приема одной и той же станции при нескольких настройках;

б) наличие дополнительных помех и свистов, свойственных суперу;

в) большая, чем в приемнике прямого усиления, величина шумов и тресков;

г) сложность регулировки приемника — в случае применения в нем одноручечного управления.

Возможность приема станции на нескольких настройках связана с самим принципом работы супергетеродина. Рассмотрим первоначально простейший случай, когда передающая станция, а также гетеродин приемника не имеют гармоник.

При этих условиях прием станции с частотой f_0 возможен при двух настройках гетеродина

$$f_2'=f_0+f_{пр},$$
$$f_2''=f_0-f_{пр}.$$

Так например, если принимаемая частота f_0 будет 1250 kc/sec (рис. 1), а промежуточная

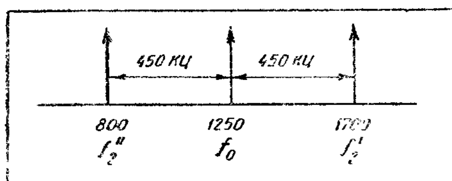


Рис. 1

частота $f_{пр}=450$ kc/sec, то настройки гетеродина будут соответствовать

$$f_2'=f_0+f_{пр}=1700 \text{ kc/sec},$$
$$f_2''=f_0-f_{пр}=800 \text{ kc/sec}.$$

Если гетеродин имеет гармоники, то получается более сложная картина. Станция будет приниматься при всех настройках гетеродина, при которых гармоники имеют частоту, равную приведенным выше значениям f_2' и f_2''. Для рассматриваемого нами конкретного случая следующие настройки гетеродина могут дать гармоники, соответствующие 1700 kc/sec и 800 kc/sec.

$$\left.\begin{aligned} f_{2_1}' &= 850 \text{ kc/sec} \\ f_{2_1}'' &= 400 \text{ kc/sec} \end{aligned}\right\} \text{(2-я гармоника)}$$

$$\left.\begin{aligned} f_{2_2}' &= 378 \text{ kc/sec} \\ f_{2_2}'' &= 267 \text{ kc/sec} \end{aligned}\right\} \text{(3-я гармоника)}$$

Помимо этого будет еще ряд других настроек, соответствующих более низким частотам, которые дадут прием за счет 4-й и 5-й гармоник.

На практике все гармоники выше 2-й (в отдельных случаях—3-й) не будут опасны, в первую очередь потому, что диапазон гетеродина имеет ограниченные пределы. В связи с этим прием за счет высших гармоник не будет возможен. Кроме того, с возрастанием номера гармоник их амплитуда резко падает.

Многозначность настроек будет иметь место как в приемнике без предварительной селекции, так и в приемнике с хорошей преселекцией, если он не имеет одноручечного управления.

В последнем случае контуры высокой частоты будут настроены все время на частоту принимаемой станции, а контур гетеродина будет иметь ряд перечисленных выше настроек.

В приемнике с одноручечным управлением, имеющим хороший преселектор, настройка будет однозначной, так как настройке на станцию будет соответствовать только одна и притом вполне определенная настройка гетеродина. Это обстоятельство определяется тем, что роторы всех настраивающихся конденсаторов сидят на общей оси. Если поставить роторы агрегата в такое положение, чтобы контур гетеродина соответствовал одной из рассмотренных выше кратных настроек (например 400 kc/sec для нашего примера), то при этом высокочастотная часть окажется так сильно расстроенной относительно принимаемой станции, что последняя обычно не будет принята. Однако, местная станция может прослушиваться и при хорошей преселекции.

В проведенном нами рассуждении мы предположили, что принимаемая станция не имеет заметно выраженных гармоник. Наличие гар-

моник у передающей станции крайне нежелательно и обычно они невелики. Однако, при местном приеме вблизи от передатчика эти гармоники в ряде случаев могут сказаться. При наличии гармоник как у гетеродина, так и у принимаемой станции возможно появление ряда дополнительных настроек. Однако, и в этом случае, применяя одноручечное управление и преселектор с острой резонансной кривой, возможно добиться однозначности настройки.

Правда, в этом случае к преселектору должны быть предъявлены очень повышенные требования. При недостаточной избирательности высокочастотной части приемник будет иметь несколько настроек на одну и ту же станцию.

Итак, в приемнике с одноручечным управлением, имеющем удовлетворительную преселекцию, многозначность настройки на принимаемую станцию не должна иметь места. Поэтому, первый из перечисленных выше недостатков супергетеродина может быть преодолен. Правда, в отдельных случаях это может привести к значительному усложнению и удорожанию устройства.

Перейдем теперь к помехам, свойственным суперу.

Помехи, характерные для супергетеродина, возникают всякий раз, когда в усилитель промежуточной частоты наряду с сигналами принимаемой станции попадают сигналы мешающей станции, дающей промежуточную частоту равную $f_{пр}$ или близкую к ней.

Важнейшими из этих помех являются следующие:

1. Помехи за счет станций, работающих на частоте, близкой к промежуточной $f_{пр}$.

2. Помехи за счет станций так называемого зеркального канала.

3. Помехи за счет станций, имеющих разность частот, равную или примерно равную промежуточной.

4. Помехи за счет станций, работающих на частотах кратных или почти кратных промежуточной частоте приемника.

Все эти помехи имеют существенное значение, главным образом, в том случае, когда мешающие передатчики расположены недалеко от приемника. Обычно получается, что разность частот между несущими сигнала и помехи после преобразования, т. е. уже на промежуточной частоте, соответствует нескольким килоциклам.

В этом случае прием сопровождается свистом, высота которого определяется разностью частот между несущими. Особенно сильное мешающее действие получается при тоне биений в 1—2 kc/sec.

В приемниках с высокой промежуточной частотой ($f_{пр}$=450—500 kc/sec) наибольшее значение имеют помехи первого типа из числа перечисленных выше. Интенсивность этих помех, при определенной напряженности поля мешающей станции, зависит в первую очередь от избирательности высокочастотной части приемника, а также от того, насколько принимаемая станция отличается по частоте от мешающей.

Помехи рассматриваемого типа могут быть отсеяны только до преобразователя частоты. Если они дошли до преобразователя, то усилитель промежуточной частоты будет их усиливать наряду с сигналами принимаемой станции.

Станцией зеркального канала называют станцию, имеющую с гетеродином ту же разность частот, что и принимаемая станция. Таким образом, станция зеркального канала отличается по частоте от принимаемой на $2f_{пр}$.

Помехи за счет станций зеркального канала в старых суперах, работающих на низкой промежуточной частоте, имели первенствующее значение.

Для суперов с высокой промежуточной частотой эти помехи играют меньшее значение, так как обычно высокочастотная часть приемника в сильной степени ослабляет их. Чем выше промежуточная частота, тем дальше отстоит по частоте станция зеркального канала от принимаемой и, следовательно, тем легче приемнику отстроиться от нее (рис. 2).

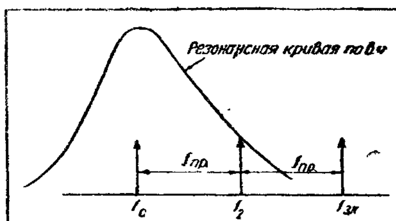


Рис. 2

Для приемников, имеющих промежуточную частоту порядка 450 kc/sec, станция зеркального канала будет отличаться от принимаемой на величину $2f_{пр}$, т. е. порядка 900 kc/sec. Поэтому отстройка от нее обычно не вызывает затруднений, во всяком случае на диапазоне длинных и средних волн.

Помехи за счет станций, имеющих разность частот, равную промежуточной ($f_1 - f_2 = f_{пр}$), сказываются, главным образом, в районах близких к двум вещательным станциям, имеющим соответствующее отличие в частотах. Если сигналы этих станций не будут отсеяны до преобразователя, то они создают после детектирования помеху с разностной частотой биений, равной $f_{пр}$.

Помехи за счет станций, имеющих частоту почти точно кратную промежуточной $\left(\frac{f_{пр}}{2}, \frac{f_{пр}}{3}\right.$ и т. д.$\left.\right)$, сказываются сравнительно редко. Возникают они в том случае, когда мешающие частоты доходят до преобразователя и после детектирования дают одну из гармоник, совпадающую по частоте с промежуточной.

Наличие рассматриваемых нами помех и связанные с этим свисты является одной из наиболее неприятных особенностей супергетеродина.

Однако, с этим недостатком можно бороться:

а) путем соответствующего подбора проме-

жуточной частоты. Практика показывает, что для всеволнового радиовещательного приемника наиболее целесообразно выбирать промежуточную частоту в пределах от 450 до 480 kc/sec;

б) применением специальных фильтров во входном устройстве, отсеивающих сигналы промежуточной частоты, непосредственно проникающие в приемник;

в) использованием высокочастотной части, имеющей достаточную величину избирательности.

Значительная величина шумов, свойственных супергетеродину, также является его существенным недостатком. Особенно велики бывают шумы в том случае, когда первой лампой приемника является преобразователь и когда его режим выбран не вполне удачно. При наличии усиления по высокой частоте и при нормальном режиме преобразователя шумы супергетеродина обычно не мешают приему.

Последнее обстоятельство, на которое следует обратить внимание, — это сложность фабричной регулировки супергетеродина, имеющего одноручечное управление.

В собранном и смонтированном супере перед выпуском его с завода необходимо произвести следующие регулировки:

а) настройку всех контуров усилителя промежуточной частоты на частоту $f_{пр}$;

б) выравнивание настройки всех контуров высокочастотной части таким образом, чтобы при любом положении роторов переменных конденсаторов все они были настроены на одну и ту же частоту f_0;

в) настройку контура гетеродина таким образом, чтобы на всех частотах было выполнено условие $f_2 = f_0 + f_{пр}$.

Осуществление всех этих регулировок представляет собою довольно сложную процедуру. Она осложняется еще тем, что операции „б" и „в" должны быть выполнены не на одном, а на нескольких диапазонах.

Несмотря на отмеченные нами недостатки, по своим общим качествам супергетеродин все же заметно превосходит все другие известные в настоящее время типы приемников.

Ярчайшее доказательство этого состоит в том, что супер сегодняшнего дня является преобладающим типом, вытесняющим все остальные типы приемников.

Новая схема регулировки селективности

За последнее время в супергетеродинах, выпускаемых за границей, широко применяется новый способ регулировки селективности, свободный от недостатков, присущих обычным схемам, содержащим переменное сопротивление в цепи трансформатора промежуточной частоты или основанным на изменении расстояния между катушками этого трансформатора. Новая схема регулировки селективности приведена на рис. 1. Работает схема следующим образом.

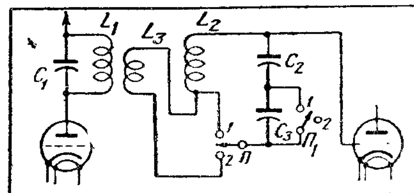


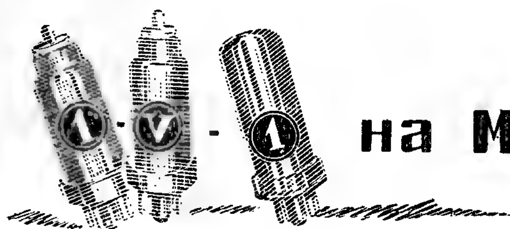
Рис. 1

Для увеличения избирательности переключатели $П$ и $П_1$ ставятся в положение 1, вследствие чего обмотка трансформатора промежуточной частоты L_1 будет связана только со вторичной обмоткой L_2, настроенной на постоянную промежуточную частоту конденсатором C_2.

Для уменьшения избирательности и расширения полосы пропускания переключатели $П$ и $П_1$ ставятся в положение 2, благодаря чему: а) включается катушка L_3, сильно связанная с катушкой L_1 и соединенная последовательно с катушкой L_2, и б) включается конденсатор C_3, соединенный последовательно с конденсатором C_2. Конденсатор C_3 предварительно отрегулирован с таким расчетом, чтобы, несмотря на включение катушки L_3, настройка контура не изменилась бы, т. е. C_3 должен настолько же повысить собственную частоту контура, насколько она понизилась благодаря включению катушки L_3.

Число витков в катушках L_1 и L_2 зависит от выбранной промежуточной частоты. Число витков L_3 подбирается на опыте и составляет от 10 до 30.

С. Усачев



на металлических лампах

Н. А. Шадрин

С выпуском металлических усилительных ламп, дающих большое усиление по высокой частоте, появилась возможность построить приемник с анодным детектированием, которое по сравнению с сеточным дает лучшее качество детектирования.

Приемник с анодным детектированием обладает и еще одним очень важным преимуществом перед приемником с сеточным детектированием, а именно — более высокой избирательностью; последнее обстоятельство в свою очередь дает возможность сильно упростить схему приемника и сделать его доступным для изготовления силами начинающего радиолюбителя.

Описание именно такого типа приемника и дается в настоящей статье.

СХЕМА

Схема приемника показана на рис. 1. Приемник имеет всего лишь два настраивающихся контура. Первый контур, состоящий из катушки L_1 и переменного конденсатора C_1, включен в цепь управляющей сетки первой лампы 6К7, усиливающей высокую частоту.

Второй контур, состоящий из катушки L_2 и переменного конденсатора C_1, включен в цепь управляющей сетки второй — детекторной лампы 6Ж7.

Связь между 1-й и 2-й лампами смешанная — трансформаторно-емкостная.

В каждом контуре имеются по две катушки, соединенные последовательно; от места их соединения сделан отвод. При приеме средних волн в каждом контуре работает только верхняя катушка; в этом случае нижние катушки закорачиваются переключателем. При приеме же длинных волн в каждом контуре будут работать обе катушки полностью.

РЕГУЛИРОВКА ГРОМКОСТИ

Регулятор громкости R_1, примененный в настоящей схеме, дает возможность уменьшать коэфициент усиления лампы высокой частоты и одновременно уменьшать уровень сигнала, поступающего в антенный контур.

При таком способе включения регулятора громкости, по мере того, как ползунок волюмконтроля будет двигаться влево, сопротивление, шунтирующее антенну, будет уменьшаться, а следовательно, будет уменьшаться и уровень сигнала на входе приемника. Одновременно с этим будет увеличиваться сопротивление, включенное в катод лампы 6К7, что вызывает в свою очередь уменьшение усиления лампы 6К7. В результате такого комбинированного действия регулятора громкости становится возможным в большинстве случаев избавиться от мешающих сигналов мощных станций при настройке на менее мощные станции.

Анодное детектирование в описываемом приемнике осуществляется путем подачи на управляющую сетку детекторной лампы постоянного отрицательного смещения, порядка 7—8 V, что достигается включением в катод лампы 6Ж7 сопротивления R_4.

При анодном детектировании обеспечивается достаточно хорошая избирательность приемника даже при двух настраивающихся контурах.

В данной схеме обратная связь не применена. Усиления, даваемого лампами, примененными в приемнике,

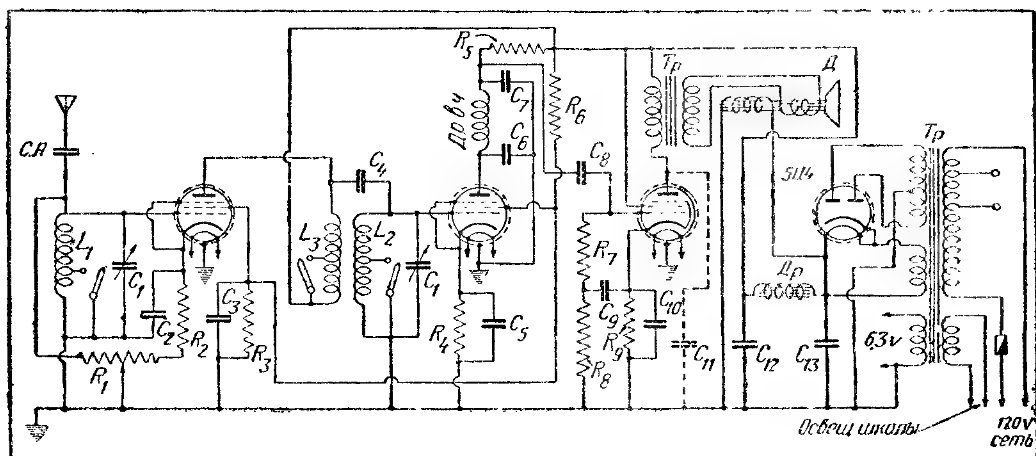


Рис. 1

вполне достаточно для приема довольно большого числа местных и дальних станций. В то же время отсутствие обратной связи упрощает налаживание приемника, что особенно важно для начинающего радиолюбителя.

Кроме того, упрощается и процесс управления приемником.

Для предохранения низкочастотного каскада от проникновения в него токов высокой частоты в анод лампы включен фильтр, состоящий из дросселя высокой частоты и конденсаторов C_6 и C_7.

Усилитель низкой частоты собирается по реостатной схеме с пентодом 6Ф6.

МОНТАЖ

Собирается приемник на металлическом или деревянном шасси размерами 36 × 24 × 8 cm.

Деревянное шасси желательно обить сверху каким-либо цветным металлом — алюминием, латунью или цинком. При таких размерах шасси монтаж получается достаточно просторным.

Контурные катушки должны быть обязательно заключены в экраны. Экраны — цилиндрические, диаметром 60 mm. Снизу шасси (со стороны монтажа) экранировка не нужна. Монтажная схема и расположение деталей на шасси показаны на рис. 2 и 3.

Гнезда для включения антенны и земли, а также штепсельные гнезда силового трансформатора монтируются на задней стенке шасси.

Выходной трансформатор укрепляется рядом с динамиком.

ДЕТАЛИ ПРИЕМНИКА

В описываемом приемнике самодельными деталями являются только контурные катушки и сопротивления R_8 и R_9 — в том случае, если последние не удастся достать готовыми.

Кроме того, еще потребуется несколько переделать переменное сопротивление R_1.

Контурные катушки наматываются на каркасах диаметром 25 mm, высотой 70 mm.

Всего для намотки контурных катушек потребуется два каркаса.

Порядок намотки контурных катушек следующий.

Средневолновая часть катушки L_1 (рис. 4) наматывается вплотную, виток к витку проводом ПЭ диаметр 0,2 mm, отступя на 10 mm от верхнего края каркаса. Всего следует намотать 120 витков.

Для намотки длинноволновой части L_1 необходимо изготовить небольшой плоский каркас-шпульку из тонкого прессшпана шириной 5 mm и насадить его на основной каркас. Шпулька должна передвигаться по основному каркасу с незначительным трением.

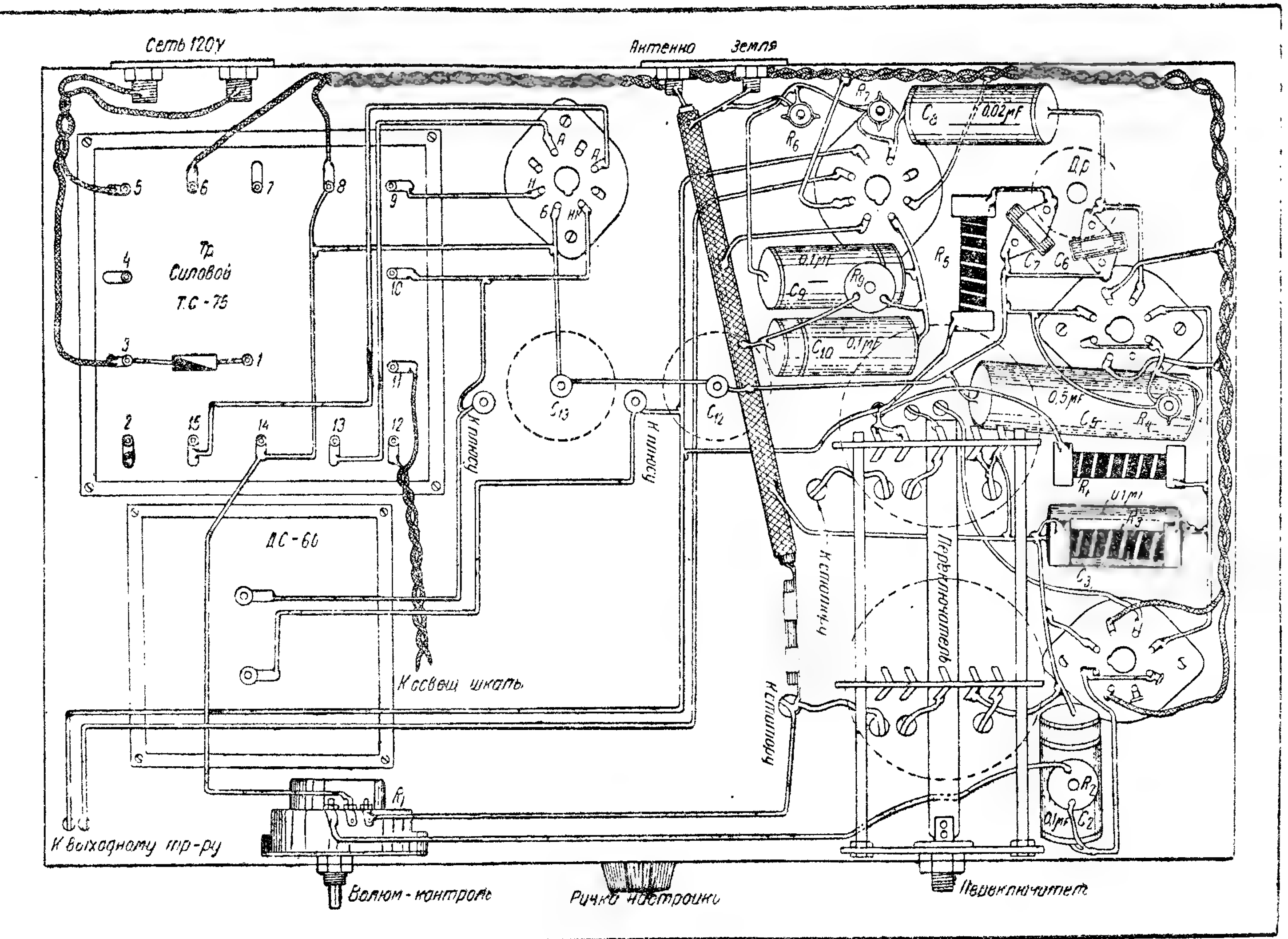

Сеть 120V
Антенна
Земля
Тр
Силовой
Т.С-75
ДС-60
К плюсу
К плюсу
К освещ. шкалы
К статору
К статору
Переключатель
К выходному тр-ру
Волюм-контроль
Ручка настройки
Переключатель
0.02 mF
0.1 mF
0.5 mF
0.1 mF
Др

Рис. 2

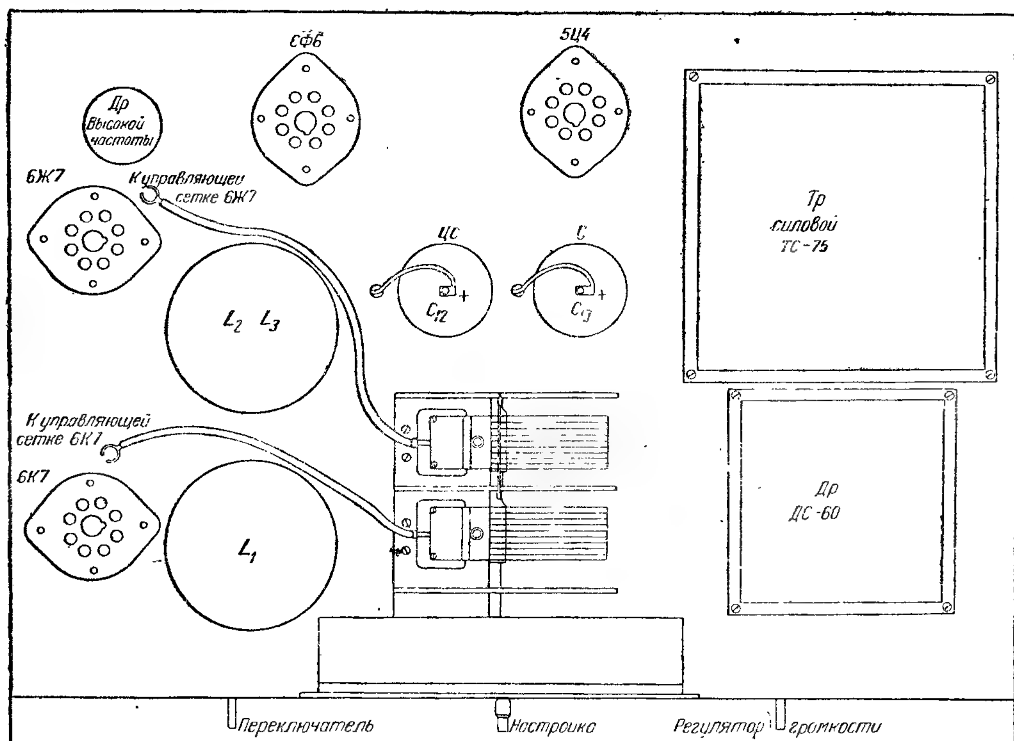


Рис. 3

На шпульку наматывается 260 витков проводом ПШД или ПЭ 0,1—0,13 mm в виде многослойной намотки — вразброс.

Шпулька с длинноволновой частью катушки L_1 насаживается на общий каркас, отступя от средневолновой намотки на 10 mm.

От нижнего конца средневолновой части и нижнего конца многослойной шпульки делается общий вывод, который затем припаивается к контакту, укрепленному в нижней части общего каркаса.

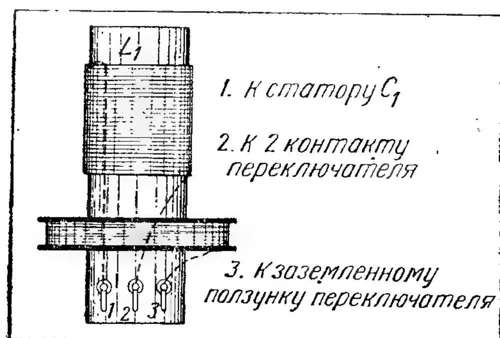


Рис. 4

Верхний конец шпульки соединяется с заземленным ползунком переключателя диапазона. Отвод от нижнего конца средневолновой части катушки и от верхнего конца шпульки подводится ко 2-му контакту переключателя (считая от контакта ползунка), а отвод от верхнего конца средневолновой части катушки — к статору первого переменного конденсатора.

Средневолновая часть второй катушки контура L_2 (рис. 5) наматывается так же, как и в контуре L_1, проводом ПЭ 0,2 mm — 120 витков.

Отступя от нижнего конца этой катушки на 1 mm, наматывается средневолновая часть анодного контура L_3 (по схеме на рис. 1 — верхняя часть контура). Намотка ведется на шпульку шириной 4 mm. Всего на эту шпульку надо намотать 120 витков проводом ПШД или ПЭ—0,1—0,13 mm.

Затем, отступя на 1 mm от средневолновой части анодной катушки,

наматывается длинноволновая часть катушки L_2. Намотка ведется в разброс на шпульку шириной 5 mm. Всего на эту шпульку нужно намотать 250 витков ПЭ или ПШД — 0,1—0,13 mm.

Затем на шпульку наматывается длинноволновая часть катушки L_3 (по схеме на рис. 1 — нижняя часть катушки L_3).

Намотка ведется также вразброс. Намотать на эту шпульку следует 260 витков.

Концы катушки L_2 соединяются так же, как у L_1.

Начало (нижний конец шпульки) средневолновой части L_3 соединяется

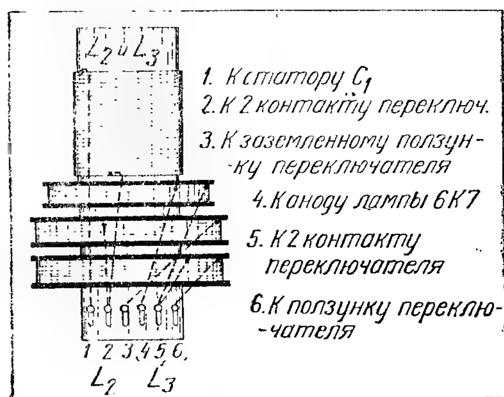


Рис. 5

с анодом лампы 6К7, а верхний ее конец — с нижним концом шпульки длинноволновой части L_3 и со вторым контактом переключателя, считая от контакта ползунка, соединенного с плюсом высокого напряжения. Верхний конец (шпульки) длинноволновой части L_3 соединяется с ползунком переключателя, т. е. с плюсом высокого напряжения

Следующими самодельными деталями являются сопротивления R_2 и R_9.

R_2 изготовляется из никелиновой или другой реостатной проволоки в изоляции диаметром 0,08—0,12 mm, а R_9 из той же проволоки — диаметром 0,18—0,2 mm.

Сопротивления R_2 и R_9 можно мотать как на шпульки, так и прямо на конденсаторы C_2 и C_{10}, причем для R_2 следует применить бифилярную намотку.

Сопротивление R_1 — переменное завода им. Орджоникидзе в 20 000 Ω.

ДАННЫЕ ДЕТАЛЕЙ

R_1 = 20 000 Ω, R_2 = 300 Ω, R_3 = = 25 000 Ω, R_4 = 25 000 Ω, R_5 = 350 000 Ω, R_6 = 30 000 Ω, R_7 = 0,5 MΩ, R_8 = 50 000 Ω и R_9 = 500 Ω.

C_A = 10 — 15 μμF слюдяной, C_2 и C_3 — — по 0,1 μF Бик, C_4 = 10—30 μμF слюдяной, C_5 = 0,5 μF, C_6 = 50 μμF, C_7 = 200 μμF, C_8 = 0,02 μF, C_9 и C_{10} по 0,1 μF, C_{12} и C_{13} по 10 μF, электролитические — завода „Электросигнал“.

Остальные детали:

C_1 — сдвоенный блок переменных конденсаторов Одесского завода; переключатель — типа СВД; дроссель высокой частоты — Одесского завода; трансформатор выходной — ТВ-23 или ТВ-31; динамик — Д-6 ЛЭМЗО; дроссельфильтра — ДС-60 Одесского завода. Силовой трансформатор ТС-75 — Одесского завода, или какой-либо другой, например, РФ, ТС-12, ЭЧС-2, ЭЧС-4, ЭКЛ-34.

У всех этих трансформаторов обмотки накала ламп приемника и кенотроны рассчитаны на 4 V. Эти обмотки следует перемотать на 6,3 и 5 V. Данные добавочных обмоток и способы домотки были опубликованы в № 12 „Радиофронт“ за 1938 г.

НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКА

По окончании монтажа, прежде чем включать приемник в сеть, нужно еще раз сделать окончательную проверку всех соединений, сравнивая монтаж с принципиальной и монтажной схемами. Один конец обмотки накала ламп приемника обязательно следует соединить с землей. Нужно также проверить расположение выводов от катушек L_2 и L_3 для устранения возможных замыканий их накоротко.

Следует также проверить, нет ли обрывов в проволочных сопротивлениях R_2 и R_9. После такой проверки приемника, отключают от конденсатора C_A провод, ведущий к сопротивлению R_1, и уже после этого включают приемник в сеть.

Первоначальную грубую подгонку настройки приемника лучше всего производить с помощью отдельного переменного конденсатора емкостью 500—600 cm.

О способах подгонки контуров приемника много раз писалось на страницах журнала „Радиофронт". Для начинающих радиолюбителей лучшим нужно признать способ, описанный в № 1 «Радиофронт» за 1938 г.

Анодную катушку L_3 в описываемом приемнике подгонять не требуется. Нужно только проверить, нет ли в ней обрыва.

полностью. Затем медленно остужают его, после чего на один конец фарфоровой трубочки туго надевают металлическую обойму шириной 1,5—2 cm, вместо обоймы можно намотать тонкую медную проволоку. С другого конца в трубочку вставляется медный стержень подходящего диаметра. Передвигая стержень внутри трубочки, находят наивыгоднейшее его положение, в котором он и закрепляется каплей эмалевой краски или варом.

Такой конденсатор дает хорошие результаты и в качестве антенного конденсатора.

Наименование ламп	Напряжение накала (V)	Напряжение на аноде (V)	Напряжение на экранной сетке (V)	Смещение на сетку (V)	Напряжение на выходе выпрямителя при нагрузке (V)
Пентод 6К7—усилитель высокой частоты	6—6,3	250	80—90	—3	—
Пентод 6Ж7—детекторная лампа	6—6,3	115—120	80—90	—8	—
Пентод 6Ф6—усилитель низкой частоты	6—6,3	250	250	—15—16	—
5Ц4—кенотрон	5	—	—	—	250

Окончательная подгонка контуров в резонанс может производиться с помощью полупеременных конденсаторов, смонтированных на спаренных переменных конденсаторах.

Конденсатор C_4 подбирается опытным путем. Лучшие результаты могут получиться при емкости от 10 μμF до 30 μμF. Этот конденсатор должен быть обязательно высокого качества, со слюдяным диэлектриком. Лучше всего сделать этот конденсатор полупеременным.

Изготовляется он следующим образом. Берется обычное коксовое сопротивление и нагревается на примусе до белого каления; при этом покрывающая фарфор коксовая масса сгорит

По окончании подгонки приемника нужно подключить сопротивление R_3 к антенному конденсатору C_A.

Переменный тонконтроль в описываемом приемнике отсутствует. Радиолюбители могут найти желаемый для них тембр опытным путем, подключая в цепь анода лампы 6Ф6 конденсаторы различных величин, начиная от 1000 до 10000 μμF. Цепь такого постоянного тонконтроля указана в схеме рис. 1 пунктиром.

В том случае, если радиолюбитель пожелает включить в приемник адаптер, необходимо сопротивление R_4 уменьшить до 4—5 тыс. ом.

Данные о режиме ламп приемника приведены в таблице.

О негативной обратной связи

Инж. К. И. Дроздов

В прошлом году в „РФ“ нами были описаны наиболее распространенные схемы негативной обратной связи, применяемые в усилителях низкой частоты. Описанные схемы с реостатно-емкостным делителем относятся к типу так называемых шунтовых схем [1]). В них обратная подача осуществляется по напряжению, т. е. наиболее ценным с точки зрения практики методом. Описанная ранее схема с реостатно-емкостным делителем обратной подачи (рис. 1) будет нами разобрана несколько подробнее. Эта схема наиболее рекомендуется радиолюбителям. Она достаточно проста в практическом осуществлении и дает заметный эффект в отношении улучшения работы усилительного устройства. Существует еще целый ряд схем негативной обратной связи, применяемых в усилителях низкой частоты.

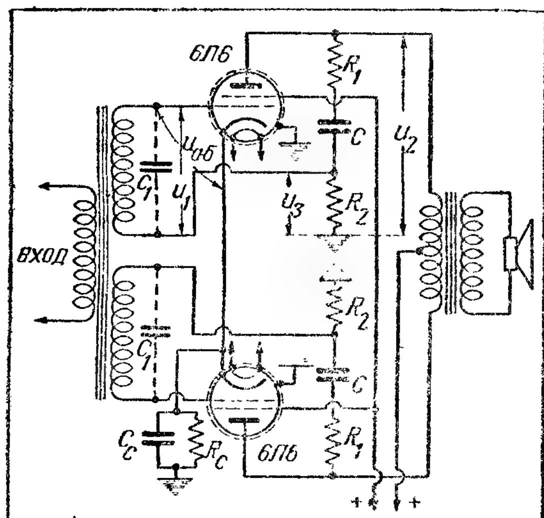


Рис. 1

Перед тем как перейти к разбору других схем, которые мы опишем в следующих номерах журнала, полезно выяснить вопрос о частотных искажениях в усилителе с негативной обратной связью, а также вопрос об устойчивости работы такого усилителя.

ЧАСТОТНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ

Негативная обратная связь (фид-бэк) уменьшает частотные искажения усилителя. Уменьшение частотных искажений происходит за счет общего снижения коэфициента усиления системы. Так как обычно коэфициент усиления всегда меньше на самых низких и на самых высоких частотах диапазона, то исправление частотной характеристики получается за счет снижения выходного уровня на средних частотах. Положим, что предварительный усилитель, подающий напряжение возбуждения на вход оконечного каскада, изображенного на схеме рис. 1, совершенно не вносит частотных искажений. Оконечный же каскад „заваливает“ низкие и высокие частоты. Вследствие этого выходное напряжение каскада U_2 будет на низких и на высоких частотах меньше, чем на средних [2]). Поскольку напряжение обратной

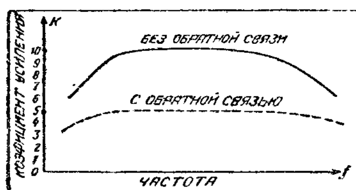


Рис. 2

подачи U_3 составляет часть выходного напряжения U_2, то в этом случае величина U_3 будет изменяться по частоте, а именно: она будет уменьшаться на низких и на высоких частотах. В результате на этих частотах напряжение возбуждения (напряжение $U_{а-б}$) будет меньше ослабляться за счет действия обратной связи, что выравняет частотную характеристику каскада. Сказанное иллюстрируется кривыми рис. 2. Здесь сплошная кривая представляет собою частотную характеристику без обратной связи, а пунктирная кривая — частотную характеристику того же каскада с обратной связью. Из рассмотрения приведенных кривых явствует, что коэфициент усиления каскада при наличии негативной обратной связи (K') снижается на всех частотах, однако, разница в усилении на различных частотах сглаживается. Разница в коэфициенте усиления каскада уменьшается в $(1 \pm \beta K)$ раз. Напомним, что под β понимается коэфициент обратной подачи, т. е. отношение напряжения обратной подачи U_3 к выходному напряжению каскада U_2.

Несмотря на то, что коэфициент усиления каскада при введении негативной обратной связи снижается, напряжение на выходе может быть сохранено прежним, путем соответствующего увеличения напряжения сигнала. Заметим, что при одном и том же коэфициенте

---

[1]) Классификация схем производится по способу отвода напряжения обратной подачи с выхода усилителя.

[2]) Схема симметрична, поэтому рассмотрение напряжений можно вести относительно одной половины схемы.

обратной подачи β ослабление в усилении получается тем значительнее, чем больше начальный коэфициент усиления каскада (K). Так например, если без обратной связи $K=10$ и $\beta=0,1$, то $K'=5$; если же $K=100$, то при прежнем значении β $K'=9,1$. В первом случае имеем ослабление в два раза, а во втором в 11 раз (!). Чем больше величина βK, тем больше спрямляется частотная характеристика, но тем больше снижается и усиление каскада.

Нами уже отмечалось, что частотные свойства усилителя при введении негативной обратной связи по напряжению улучшаются из-за уменьшения эквивалентного внутреннего сопротивления каскада. Из только что приведенных рассуждений вытекает, что частотные свойства усилителя при обратной подаче улучшаются за счет своего рода автоматической регулировки уровня выходного напряжения на различных частотах. Фактически выходное напряжение получается более стабильным на всех частотах именно потому, что уменьшается эквивалентное внутреннее сопротивление каскада (сопротивление ламп для переменного тока). Благодаря этому в оконечном каскаде, работающем на пентодах, можно не включать параллельно первичной обмотке выходного трансформатора тонкорректирующую цепь, состоящую из C и R.

В наших рассуждениях предполагалось, что величина отрицательной обратной связи, характеризуемая коэфициентом β, не меняется с частотой. На самом деле, конечно, это не так. Поскольку цепь обратной подачи содержит в себе реактивные элементы (самоиндукция, емкость), то величина β зависит от частоты. Например, в схеме рис. 1 реактивным элементом в цепи обратной подачи каждого плеча каскада является разделительный конденсатор C. Если емкость этого конденсатора уменьшить, то обратная связь при низких частотах уменьшится, и следовательно, возрастает коэфициент усиления каскада на этих частотах. Подчеркивания высоких частот можно достигнуть, шунтируя емкостью сопротивление обратной связи R_2 (см. схему рис. 1). В этом случае обратная связь будет ослаблена на высоких частотах и частотная характеристика на этих частотах будет поднята. Если мы будем шунтировать емкостью сопротивление R_1[1]), то обратная связь возрастет на высоких частотах, что вызовет снижение коэфициента усиления в области этих частот. Таким образом, может быть осуществлена частотная коррекция в каскаде с негативной обратной связью. Элементы частотной коррекции можно сделать переменными и пользоваться ими как тонконтролем.

В отличие от общеизвестных методов частотной коррекции в усилителях низкой частоты описанный здесь метод достаточно прост с точки зрения расчета и налаживания. Кроме того, ценным свойством этого метода коррекции является то, что он уменьшает фазовый сдвиг, в то время как при других методах фазовый сдвиг обычно возрастает.

Сделаем краткие выводы. Применение негативной обратной связи улучшает частотную характеристику усилительного устройства при общем снижении коэфициента усиления системы. Если ввести в цепь обратной подачи элементы с частотной зависимостью, то можно весьма эффектно использовать негативную обратную связь для целей частотной коррекции и регулировки тона.

Негативная обратная связь улучшает также фазовую характеристику усилителя, что весьма важно для телевизионных устройств.

УСТОЙЧИВОСТЬ РАБОТЫ УСИЛИТЕЛЯ С НЕГАТИВНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

Негативная обратная связь стабилизирует работу усилителя. Применяя фид-бэк, можно в ряде случаев обойтись без развязывающих фильтров. Однако, не нужно думать, что в усилителях с негативной обратной связью не может возникнуть генерации. В этих усилителях генерация может возникнуть тогда, когда напряжение обратной подачи будет в фазе с напряжением сигнала. При этом негативная (отрицательная) обратная связь превращается в положительную. При положительной обратной связи напряжение на выходе усилителя резко возрастает, и усилитель легко превращается в генератор низкочастотных колебаний. В усилителях низкой частоты с положительной обратной связью ведут борьбу.

Практически при слабой генерации передача сопровождается своеобразным писком, при сильной же генерации передача может перейти в вой. Обычно генерация устраняется путем тщательной экранировки входных цепей усилителя, применением развязывающих фильтров, а также снижением коэфициента усиления системы. В усилителях с негативной обратной связью борьба с паразитной генерацией частот сопряжена с большими трудностями.

Вследствие частотной зависимости цепи обратной подачи негативная обратная связь на некоторых частотах может быть значительно ослаблена и даже перейти в положительную. Это вызовет возрастание общего коэфициента усиления, что может повести к генерации. Отсюда следует, что в целях борьбы с паразитной генерацией нужно стремиться подбирать элементы цепи обратной подачи так, чтобы данная цепь обладала меньшей частотной зависимостью. Практически осуществить это возможно в большинстве случаев. Однако, при этом нельзя получить усиления, нужным образом изменяющегося по частоте. Поэтому часто применяются другие меры для предотвращения самовозбуждения усилителя с фид-бэком.

Возникновение генерации можно даже ожидать в однокаскадном усилителе с обратной подачей. Генерация в общем случае возникает тем легче, чем большая величина обратной связи применена.

Условия устойчивости усилительных систем были подробно исследованы целым рядом специалистов. Установлено, что усилитель с обратной связью может генерировать, когда напряжение обратной подачи совпадает по фазе с напряжением сигнала и произведение βK равно или больше единицы.

Выражение для коэфициента усиления

[1]) В каждом плече каскада.

при негативной обратной связи, как известно, имеет вид

$$K' = \frac{K}{1+\beta K}.$$

Здесь K — коэфициент усиления усилителя без обратной связи.

В случае положительной обратной связи, иначе говоря, — регенерации, это выражение должно быть написано в следующем виде

$$K' = \frac{K}{1-\beta K}.$$

Последнее выражение соответствует тому случаю, когда фаза напряжения обратной подачи повернута так, что напряжение входного сигнала и напряжение обратной подачи складываются арифметически [1]).

Исходя из последнего выражения, при $\beta K = 1$ получаем

$$K' = \infty.$$

Это есть граничное условие, соответствующее порогу генерации. Из него следует, что чем больше коэфициент усиления системы K, тем меньшей (с точки зрения устойчивости) может быть допущена величина β

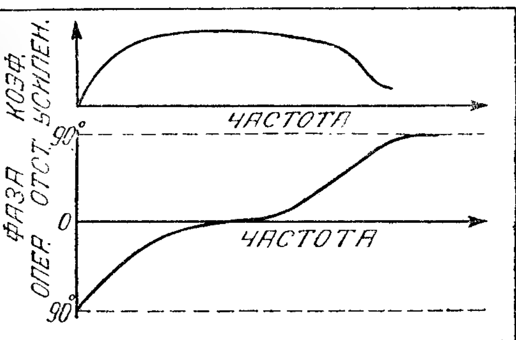


Рис. 3

Практически важно, чтобы ни на одной частоте звукового диапазона произведение βK не было бы равно или больше единицы, если напряжение обратной подачи по той или иной причине будет совпадать по фазе с напряжением сигнала.

В нормально работающем и отрегулированном усилителе с негативной обратной связью нужно опасаться на любых частотах сдвига фаз βK на 180°. Нежелательный сдвиг может быть обязан как β-цепи (цепь обратной подачи), так и K-цепи (усилительный канал). Частотно-фазовые искажения в β-цепи могут быть сведены к минимуму рациональным подбором элементов этой цепи. Усилительный же канал содержит в себе целый ряд обязательных реактивных элементов (трансформаторы, конденсаторы и т. д.) и искажения в нем могут достигать значительной величины, особенно на крайних частотах диапазона.

На рис. 3 показаны типичные частотная и фазовая характеристики для однокаскадного усилителя на сопротивлениях. Из рассмотрения кривых рис. 3 видно, что большой сдвиг фаз (не превосходящий, однако, 90°) имеет место на крайних частотах воспроизводимого диапазона, где усиление мало. На рис. 4 представлены такие же характеристики для однокаскадного трансформаторного усилителя. Здесь фазовый сдвиг гораздо больше (доходит до 180°), однако, и в этом случае большие фазовые сдвиги имеют место на крайних частотах воспроизводимого диапазона, т. е. при малых значениях K. Уменьшение K на возможных частотах генерации чрезвычайно благоприятно сказывается на устойчивости работы усилителя. В практических схемах усилителей коэфициент усиления K стремится к нулю при очень низких частотах (приближающихся к нулю) и при очень высоких частотах (приближающихся к верхней границе звукового диапазона). Таким образом, выгодно, чтобы, в целях борьбы с генерацией, коэфициент усиления усилителя K резко бы уменьшался за пределами рабочей полосы частот. Резкого спадания частотной характеристики в области низких частот можно, например, достигнуть применением реостатно-трансформаторной схемы. Включение развязывающих фильтров в усилителях с отрицательной обратной связью не всегда приносит пользу. В некоторых случаях за счет этих фильтров могут возникнуть нежелательные дополнительные фазовые сдвиги. Особенно нужно опасаться фазовых сдвигов за счет фильтров сеточного смещения при работе с заходом в положительную область сеточных потенциалов. Стремление снизить величину K за пределами рабочей полосы привело к применению полосовых фильтров, включаемых в усилительный канал. Задача этих фильтров заключается в резком уменьшении коэфициента усиления устройства в тех областях частотного диапазона, где большие фазовые сдвиги могут вызвать паразитную генерацию. В ряде случаев для предотвращения генерации при больших фазовых сдвигах рекомендуется включать специальные контуры в β-цепь. Действие этих контуров должно сводиться к возможному уменьшению произведения βK на частотах генерации. За последнее время предложен также ряд фазокомпенсаторов, включаемых как в K-цепь, так и в β-цепь. Компенсаторы, обладая фазовыми характеристиками, обратными фазовым характеристикам той или иной цепи, уменьшают фазовые сдвиги и тем повышают стабильность работы усилителя. Одним из весьма существенных методов борьбы с паразитной генерацией является применение в многокаскадном усилителе индивидуальных негативных обратных связей, замыкающихся каждая в пределах одного каскада. В данном случае в каждом из каскадов может быть допущена значительная величина βK без опасения появления генерации. Объяснение этому можно найти из рассмотренных фазовых характеристик, приведенных на рис. 3 и 4. Мы видим, что как

---

[1]) Если предположить, что β отрицательно, когда напряжение обратной подачи противоположно по фазе напряжению сигнала, то знаки в приведенных выражениях изменятся на обратные, что, однако, не меняет количественных соотношений.

в случае реостатного, так и в случае трансформаторного каскадов выходное напряжение отстает по фазе на высоких частотах звукового диапазона. На низких частотах выходное напряжение в обоих каскадах опережает по фазе. Отсюда видно, что в многокаскадном усилителе фазовые углы складываются, что приводит к ухудшению стабильности. В однокаскадном реостатном усилителе фаза выходного напряжения меняется в пределах $\pm 90°$, в двухкаскадном усилителе — в пределах $\pm 180°$. В однокаскадном трансформаторном усилителе фаза выходного напряжения меняется приблизительно в пределах $+90-180°$ (рис. 4), поэтому взаимокомпенсация между различными каскадами затруднительна и может привести к усугублению фазовых искажений.

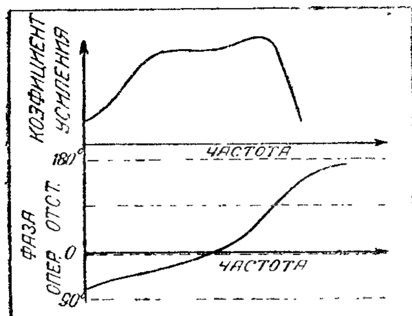


Рис. 4

По некоторым причинам индивидуальная или, как ее еще называют, автономная обратная связь не всегда выгодна. Очень часто обратной связью охватывают несколько каскадов одновременно. В этом случае обратная связь носит название многократной. При многократной обратной связи может быть осуществлена достаточно просто компенсация нелинейных искажений, возникающих за счет сеточных токов во входной цепи оконечного каскада (т. е. фактически за счет драйвера).

При автономной обратной связи наибольшую величину βK, которая может быть применена в одном каскаде, обычно ограничивает минимальная величина чувствительности. Это обстоятельство особенно существенно для оконечного каскада, где часто применяются лампы с малым μ.

Отметим, что проблема проектирования усилителей с отрицательной обратной связью, с точки зрения получения стабильного усиления, весьма сложна. Путем расчета можно лишь получить порядок величин, соответствующих условию стабильности. При расчете трудно учесть дополнительные фазовые сдвиги, которые могут возникать из-за емкости параллельных проводов, емкости обмоток трансформаторов, из-за самоиндукции рассеяния трансформаторов и т. д. и при проектировании усилителей с обратной связью часто приходится переходить на путь экспериментов.

Возникновения генерации нужно больше всего опасаться в многокаскадных усилителях с большой величиной обратной подачи. В радиолюбительских усилителях, где обратная связь применяется чаще всего в оконечном каскаде и где величина β обычно не превышает $0{,}1 \div 0{,}15$, можно всегда добиться устойчивого усиления.

Если усилитель с негативной обратной связью работает на комплексную нагрузку (например, проволочная вещательная сеть), то генерация может в нем возникнуть гораздо легче, чем при работе его на чисто ваттную нагрузку. Особенная неустойчивость наблюдается при емкостной нагрузке (длинная фидерная линия). В мощных усилителях, работающих на проволочную вещательную сеть, генерация также может возникнуть при сбросе нагрузки, так как при этом возрастает выходное напряжение, а следовательно, и напряжение обратной подачи. Учитывая эти особенности, в мощных усилителях, работающих на проволочную сеть, не следует брать величину βK слишком большой. Электродинамический громкоговоритель (в любительских условиях) в первом приближении можно принимать как ваттную нагрузку.

ОБМЕН ОПЫТОМ

«КАК УВЕЛИЧИТЬ МОЩНОСТЬ УСИЛИТЕЛЯ УП-8/1»

Улучшить работу усилителя УП-8/1 и увеличить число обслуживаемых точек может простая и дешевая переделка усилителя УП-8/1. Переделка заключается в следующем: анодное напряжение на последнем мощном каскаде усилителя увеличивается до 300—320 V. Отрицательное сеточное смещение этого каскада должно быть 60—66 V и подается от отдельного источника тока.

На первые два каскада анодное напряжение остается прежним, т. е. 240 V.

Анодный ток последнего каскада, при отсутствии раскачки, должен быть равен 5—8 mA (в каждом плече); при раскачке анодный ток колеблется от 0 до 100—120 mA. Если нулевой анодный ток будет превышать 5—8 mA, то необходимо увеличить напряжение батареи смещения. Лампы УО-104 хорошо переносят этот режим.

Лучшие результаты можно получить применяя в последнем каскаде лампы УО-186. Эти лампы выдерживают еще большее анодное напряжение (до 400 V) и отдают соответственно большую мощность. Необходимо только давать такую величину сеточного смещения, чтобы нулевой анодный ток не превышал 8—10 mA в плече.

Б. Новоселов

СУПЕР с автоматической ПОДСТРОЙКОЙ

(2-я премия на 4 ЗРВ)

Б. Хитров

Из новинок, внесенных за последнее время в приемную радиотехнику, пожалуй, наибольший интерес представляет автоматическая подстройка.

Может показаться, однако, что схемы, применяемые для автоматической подстройки, сложны, и для их налаживания необходимы особые приборы. Опыт полностью опровергает это мнение. Оказывается, что наладить автоматическую подстройку не представляет особых трудностей.

СХЕМА

Собственно приемная часть супера собрана по стандартной схеме (рис. 1). Супер имеет каскад высокой частоты, преобразователь на пентагриде, два каскада промежуточной и два каскада низкой частоты по пушпульной схеме с применением переворачивания фазы. Эта часть схемы не имеет каких-либо особенностей и поэтому не нуждается в подробном описании.

Переходим непосредственно к автоматической подстройке. Эту функцию в супере выполняют лампы $Л_5$ и $Л_9$. Первая лампа — 6Х6 — является дискриминатором, а вторая — 6Ж7 — регулирует частоту гетеродина. Действие дискриминатора основано на том, что между потенциалами в первичной и вторичной обмотках трансформатора промежуточной частоты, когда в него поступает резонансная частота, существует разность фаз в 90° и этот фазовый угол изменяется в случае изменения частоты. Если потенциалы в первичной и вторичной обмотках сложить векториально, то абсолютная величина результирующего вектора на одной стороне резонанса будет больше, чем на другой. Практически реализовать эту векториальную сумму можно, соединив обмотки трансформатора последовательно, как показано на рис. 2-*А*. В этом случае на выходе трансформатора мы получим два потенциала U_1 и U_2 (рис. 2-*В*). Если эти потенциалы выпрямить отдельными диодами и направить навстречу друг другу, то при резонансе они дадут в сумме нуль. При отклонении приходящей частоты от резонанса потенциал, создаваемый диодами на сопротивлениях R_5 (рис. 1), однако, уже не будет равен нулю и знак его будет зависеть от знака отклонения частоты. Этот потенциал и подается на управляющую сетку лампы $Л_9$, изменяя ее внутреннее сопротивление. Регулирующая лампа включена параллельно контуру гетеродина и играет роль его нагрузочного сопротивления. Изменение внутреннего сопротивления лампы приведет к увеличению или уменьшению частоты гетеродина.

Большим преимуществом такого метода регулирования частоты является то, что относительная расстройка, вносимая лампой, постоянна по всему диапазону. Для правильной работы регулирующей лампы имеет большое значение емкость в цепи управляющей сетки C_{14}. Эта емкость, подобранная экспериментально, оказалась на коротковолновом и средневолновом диапазонах равна 70 μμF. На длинноволновом диапазоне она несколько больше, поэтому параллельно конденсатору C_{14} приключается доба-

вочный конденсатор C_{15}. Регулирующая лампа увеличивает начальную емкость контура гетеродина на 15—20 μμF. Для уравнивания начальных емкостей всех настроенных контуров, в контурах каскада в. ч. и первого детектора поставлены подстроечные конденсаторы C_2. Длинноволновая катушка гетеродина при работе на средневолновом диапазоне закорачивается.

Один из диодов дискриминатора может быть использован для получения напряжения низкой частоты, а также смещения АРГ. Однако, из-за искажений, получающихся при этом в супере, для детектирования и АРГ лучше применять отдельный диод (левый диод лампы $Л_{10}$), который индуктивно связывается с дискриминатором. Смещение АРГ в этом случае строго симметрично по отношению к резонансу. Добавочный диод увеличивает нагрузку для лампы второго каскада низкой частоты, питающей дискриминатор. При нормальном смещении лампа будет питать диоды удовлетворительно. Однако, при полном действии АРГ могут возникнуть искажения. Поэтому на эту лампу подается только половина смещения АРГ.

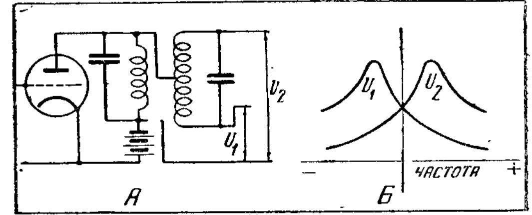


Рис. 2

Вторая особенность супера—бесшумная настройка — осуществляется при помощи гетеродина (лампа $Л_{11}$). Колебания от гетеродина, который управляется смещением АРГ, выпрямляются правым диодом лампы $Л_{10}$ и запирают лампу первого каскада низкой частоты. Этот же гетеродин используется для приема телеграфных станций на биениях. При этом параллельно колебательному контуру гетеродина приключается конденсатор C_{12} и, таким образом, гетеродин оказывается настроенным на промежуточную частоту. АРГ при приеме телеграфных станций не выключается.

Рис. 1

Управление бесшумной настройкой производится переключателем ($П_1$, $П_2$, $П_3$ и $П_4$), имеющим четыре положения. Первое положение — прием телеграфных станций, второе — прием без бесшумной настройки, третье — бесшумная настройка включена и четвертое — вход усилителя низкой частоты переключен на адаптер. Супер имеет следующие три диапазона: 18—50 m, 200—540 m и 750—2 000 m.

ДАННЫЕ ДЕТАЛЕЙ

Самодельными деталями в супере являются только катушки. Все катушки, за исключением коротковолновых — L_2, L_4, L_5 и L_6, — сотового типа и намотаны проводом ПШД 0,15 на болванке диаметром 12 mm. Число спиц в каждом ряду взято 21. Расстояние между рядами спиц составляет 5 mm. Часть катушек намотана двойным шагом (10 витков в каждом слое), а остальные — одинарным (20 витков в слое). Числа витков и шаг намотки указаны в таблице. Для точной подгонки самоиндукции настроенных контуров средневолнового и длинноволнового диапазонов, катушки их состоят из двух секций, которые могут свободно передвигаться по каркасу. Катушки коротковолнового диапазона L_2, L_4 и L_5 намотаны проводом ПЭ 0,7 на каркасе диаметром 18 mm. Длина намотки составляет 12 mm. Катушка L_6 намотана проводом ПШД 0,1 вплотную виток к витку.

Таблица

Катушки / Диапазоны	L_1	L_2 и L_4	L_3	L_5	L_6
750–2000 м	120 в	240+240 в	100 в	90+120 в	80 в
	одинарный				
200–540 м	60 в	70+70 в	80 в	55+55 в	40 в
	двойной		одинар-ный	двойной	
18–50 м	20 в *) одинар-ный	10 в	20 в *) одинар-ный	9 2/3 в	10 в

*) намотаны на болванке диаметром 18 мм

Трансформаторы промежуточной частоты взяты от приемника ЦРЛ-10, но катушки их намотаны заново. Каждая из катушек трансформаторов, включая L_8 и L_9, имеет по 210 витков. Провод и болванка те же самые, как для контурных катушек; шаг намотки одинарный. В катушке L_8 сделан отвод от средней точки. Расположение катушек в трансформаторе дискриминатора показано на рис. 3. Включение концов их следующее: начало L_7 идет к аноду лампы, конец L_7 — к плюсу анода, начало L_8 — к аноду правого диода и конец L_8 — к аноду

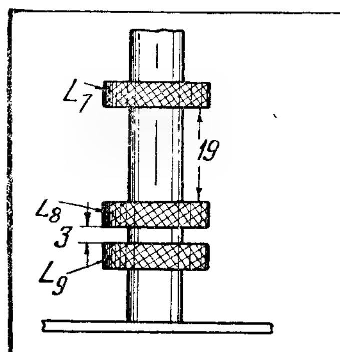


Рис. 3

левого диода. Включение концов катушки L_9 не имеет значения. Для контура гетеродина бесшумной настройки также использован трансформатор промежуточной частоты ЦРЛ-10. Емкость одного из конденсаторов C_{12} уменьшена до 40 μμF. Катушки L_{10} и L_{11} имеют по 180 витков.

Конденсаторный агрегат — типа СВД, причем один из конденсаторов агрегата не используется. Силовой трансформатор — ТС-75 — Одесского завода, с перемотанными накальными обмотками. Переключатель диапазонов — от приемника СВД. К нему добавлена четвертая секция. Последняя снята с переключателя бесшумной настройки, у которого заняты только две секции. Дроссель высокой частоты *Др* — Одесского завода. Динамик — от приемника ЦРЛ-10. Катушка подмагничивания его перемотана (6 000 витков провода ПЭ 0,25) и используется в качестве дросселя фильтра.

Данные остальных деталей следующие: конденсаторы: $C_1 = 360$ μμF, $C_2 = 25$ μμF, $C_3 = 20\,000$ μμF, $C_4 = 0{,}1$ μF, $C_5 = 130—190$ μμF, $C_6 = 50$ μμF,

$C_7=100$ μμF, $C_8=200$ μμF, $C_9=10$μF, (18 V), $C_{10}=10$ μF (450 V), $C_{11}=$ $=10\,000$ μμF, $C_{12}=20-40$ μμF, $C_{13}=$ $=4\,000$ μμF, $C_{14}=70$ μμF, $C_{15}=350$ μμF, $C_{16}=20$μμF, $C_{17}=150$ μμF, $C_{18}=300$ μμF, $C_{19}=3\,000$ μμF. Сопротивления: $R_1=300\Omega$, $R_2=150\,000\,\Omega$, $R_3=2\,000\,\Omega$, $R_4=50\,000\,\Omega$, $R_5=0{,}5\text{M}\Omega$, $R_6=25\,000\,\Omega$, $R_7=400\,000\,\Omega$, $R_8=3\,000\Omega$, $R_9=300\,000\Omega$, $R_{10}=$ $=350\,000\Omega$, $R_{11}=250\Omega$, $R_{12}=12\,000\Omega$, $R_{13}=7\,000\Omega$, $R_{14}=70\,000\Omega$, $R_{15}=$ $=15\,000\Omega$, $R_{16}=2\,000\Omega$, $R_{17}=12\,000\Omega$, $R_{18}=30\,000\Omega$, $R_{19}=20\,000\Omega$,

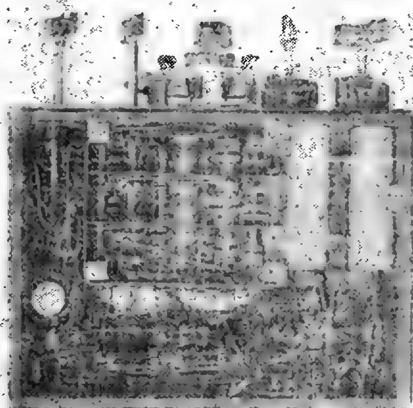


Рис. 4

Смонтирован супер на шасси размером 80 × 245 × 320 mm. Горизонтальная панель сделана из латуни толщиной 1,5 mm, боковые стенки деревянные. Монтаж супера виден

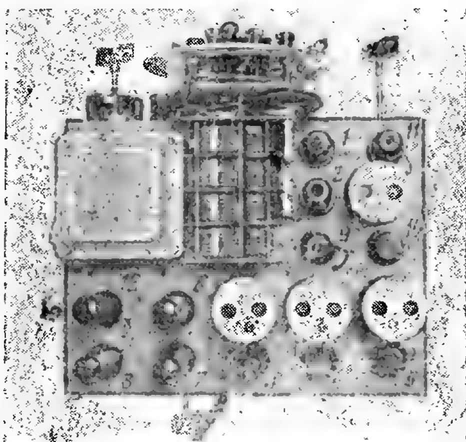


Рис. 5

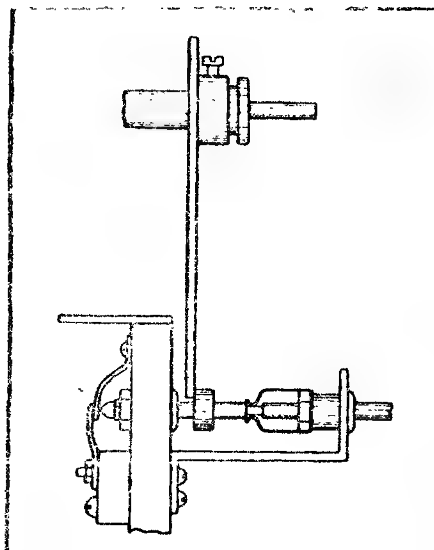


Рис. 6

на рис. 4. Вид шасси сверху — на рис. 5. Расположение ламп показано цифрами. Ручка переключателя силового трансформатора выведена сзади.

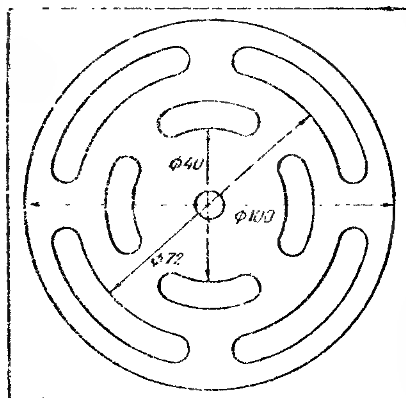


Рис. 7

Конструкция выключателя атоматической подстройки *B*, скомбинированного с ручкой верньера, показана на рис. 6.

КНОПОЧНАЯ НАСТРОЙКА

Супер имеет кнопочную настройку очень простого механического типа. Механизм кнопочной настройки совершенно не связан со схемой супера и может быть применен в любом приемнике. Принцип его работы состоит в следующем. На ось конденсаторного агрегата насажен диск с вырезами (рис. 7).

В каждом вырезе ходит кнопка, которая закрепляется в заранее выбранном положении. За подвижным диском находится второй — неподвижный диск со стопорами. Чтобы настроиться на станцию, достаточно нажать соответствующую кнопку и быстро вращать диск, пока он не остановится стопором. Таким образом, перестроиться на любую из восьми заранее выбранных станций можно

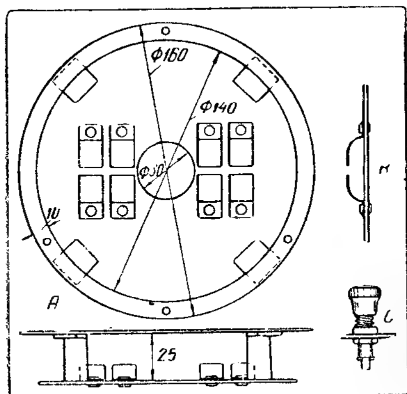


Рис. 8

почти мгновенно. Конструкция кнопки показана на рис. 8-*C*. Втулка сделана из обрезанной универсальной клеммы, а ось из латунной проволоки. Между втулкой и головкой находится пружина, которая возвращает кнопку в начальное положение. Зажимается кнопка круглой гайкой непосредственно с передней панели. Стопоры (рис. 8-*B*) состоят из двух изогнутых латунных полосок шириной 12 mm. Всего стопоров четыре, расположены они в один ряд. Оба диска и кольца, зажимающие шкалу, вырезаны из алюминия толщиной 1,5 mm. Внешний вид кнопочной настройки показан на рис. 9.

НАЛАЖИВАНИЕ

Налаживание супера с автоматической подстройкой почти не отличается от налаживания обычного супера. Особенное внимание следует обратить на правильное включение концов катушек трансформатора промежуточной частоты, работающего на дискриминатор. При неправильном включении станция будет „уходить", и точно настроить приемник окажется невозможным. Оба контура этого трансформатора настраиваются точно в резонанс на промежуточную частоту. Работу дискриминатора можно проверить высокоомным вольтметром, включив его между катодом правого диода лампы $Л_6$ и землей. При настройке на станцию вольтметр должен давать симметричные показания по отношению к резонансу, но в противоположные стороны от нулевой точки. В момент резонанса вольтметр должен показать ноль.

Работа регулирующей лампы может быть проверена простым размыканием анодного тока (удобнее разрывать цепь катода). При этом частота

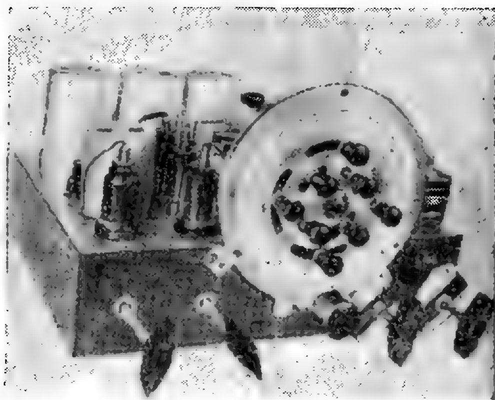


Рис. 9

гетеродина должна измениться. Регулирующая лампа работает в следующем режиме: анодное напряжение 200 V (50 V падает на сопротивление R_{17}), напряжение на экранной сетке 100 V и смещение — минус 4 V. При подстройке контуров супера регулирующая лампа должна быть обязательно вставлена в гнезда, так как она вносит дополнительную емкость.

Каждого, кто первый раз слышит работу супера с автоматической подстройкой, поражает прежде всего та легкость, с которой производится настройка. Станции появляются сразу, с легким щелчком и также сразу исчезают, без искажений и шипения, характерных для неточного резонанса. Верньер на средних и длинных волнах оказывается ненужным. При некоторой ловкости можно настраиваться без верньера и на коротких волнах. Мощные коротковолновые станции слышны так же устойчиво, как и длинноволновые передатчики.

Конденсаторный агрегат с автоматической коррекцией

(5-я премия на 4-й ЗРВ)

Г. А. Бортновский ***(Минск)***

В настоящее время для подгонки емкости отдельных конденсаторов агрегата применяют разрезные пластины, которые соответствующим образом отгибаются. Этот способ подгонки емкости отдельных конденсаторов не может дать большой точности, так как число разрезов пластин небольшое, и поэтому кривая изменения емкости конденсатора не получается ровной и в некоторых точках шкалы может быть несовпадение настроек. Кроме того, этот способ подгонки конденсаторов нельзя применить, когда имеется агрегат конденсаторов с ручными корректорами и от них желают избавиться, а пластины заштампованы наглухо (это имеет место при переделке агрегата от приемника ЭКЛ).

Ниже описывается новый принцип подгонки емкостей конденсаторного агрегата, который имеет следующие преимущества:

а) при заводском изготовлении — возможность изготовить конденсаторный агрегат с максимальным совпадением кривых емкостей;

б) в любительских условиях — возможность сдваивания и страивания разнотипных конденсаторов в одном агрегате и возможность замены ручных корректоров автоматическими.

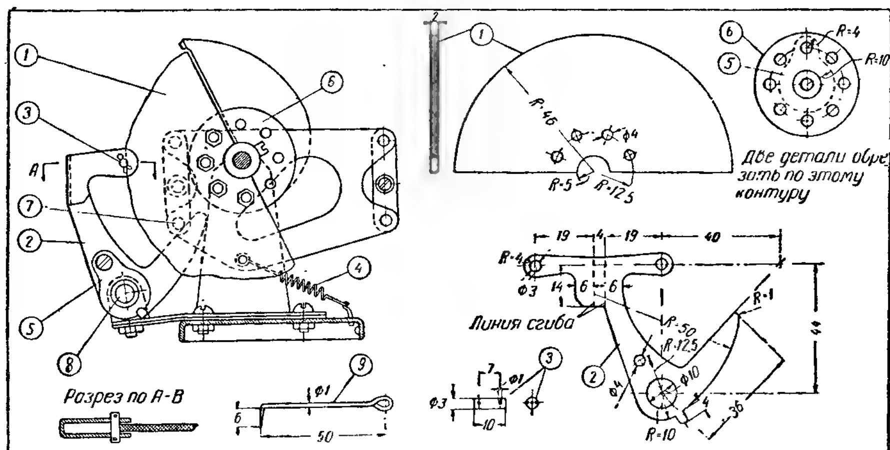


Рис. 1

Сущность предлагаемого способа коррекции состоит в том, что на ось блока (рис. 1) надевается сектор *1*, по наружной части которого скользит палец *3*, укрепленный на конце рычага *2*. Рычаг *2* помещен на оси *8*, расположенной параллельно оси конденсаторного агрегата. Второй конец рычага упирается в стерженек *7*, прикрепленный к статору конденсатора. Пружиной *4* статор всегда прижат к стерженьку *7*. Наружной части сектора придается требуемая форма (о построении ее см. ниже). При вращении конденсатора вместе с ротором будет вращаться и сектор *1*; при этом в зависимости от формы сектора рычаг *2* будет поворачиваться в ту или другую сторону и вторым своим концом поворачивать статор в такое положение, при котором емкость конденсатора будет точно равной емкости остальных конденсаторов агрегата.

Градуируется конденсатор следующим образом: повернув ротор на несколько градусов, измеряем емкость первого, неподвижного конденсатора, после чего к измерительному прибору подключаем градуируемый конденсатор агрегата. Двигая рычаг *2* взад и вперед (предварительно вынув палец *3*), находим такое положение, при котором емкость этого конденсатора равна емкости неподвижного, после чего чертилкой *9* очерчиванием на секторе кружок соответственно отверстию для пальца *3* в рычаге *2*. Повернув ротор еще на несколько градусов, повторяем операцию. Таким образом, после того, как мы пройдем всю шкалу, на секторе будет иметься ряд кружков в виде цепочки. Сняв сектор с оси, проводим касательную к кружочкам со стороны, которая ближе к центру сектора. Полученная кривая и есть контур нашего сектора. По этому контуру сектор опили-

Антишумовая антенна

(ПРЕМИРОВАН ГРАМОТОЙ на 4-й ЗРВ)

А. П. Киссель (Ленинград)

Дом, в котором живет автор, находится в кольце трамвайных линий, кроме того, рядом (300 m) расположена больница, имеющая большое количество электротерапевтических аппаратов. На обычную антенну прием почти невозможен, даже на приемник прямого усиления.

В результате многочисленных экспериментов в настоящее время мною построена антенна, мало чувствительная к индустриальным помехам и дающая хороший прием.

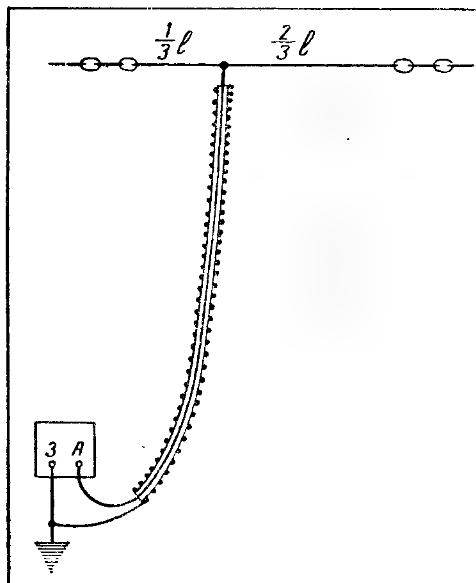
Как известно из исследований индустриальных помех лабораторией ИРПА, помехи от трамвая, электросети и других аппаратов, наиболее интенсивны над поверхностью земли и убывают почти по квадратичному закону по мере подъема над поверхностью земли. На высоте 35—40 m помехи этого типа составляют всего 5—10% от помех над уровнем земли.

На основе этого антенна сконструирована следующим образом:

Горизонтальная часть длиной 20 m подвешена на 5-метровых мачтах и проходит на высоте 42 m над уровнем земли. Снижение сделано на расстоянии 7 m от ближнего к дому конца. Все снижение длиной около 25 m заключено в резиновый шланг диаметром 10 mm. Поверх шланга, отступя на 20 cm от горизонтальной части, навит провод 0,5 mm; шаг намотки — 0,5—1 cm. Намотка экранирующего слоя продолжена до антенной клеммы приемника. Здесь экран присоединен к заземлению (рис. 1).

Экранировка снижения антенны уменьшает громкость приема на длинных волнах на 25—35%, а на средних — на 20—30%; на коротких волнах уменьшения громкости практически не заметно.

Экранировка ввода дает хорошие результаты. Слабые и дальние станции, прием которых ранее был совершенно невозможен из-за высокого уровня помех, на подоб-



ную антенну можно слушать вполне хорошо. Громкие станции слышны совершенно без помех.

Для большего эффекта желательно еще применять сетевой фильтр и какой-нибудь подавитель шумов в схеме приемника. У автора в супере роль подавителя шумов играет экспандер.

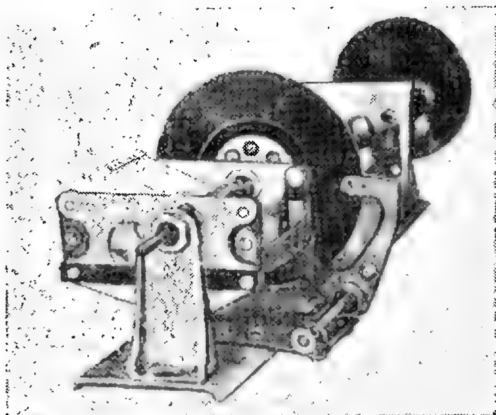
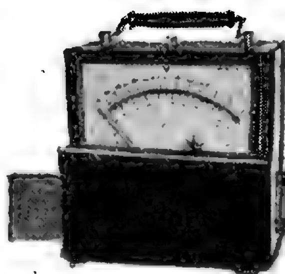


Рис. 2

вается и кромки его шлифуются, после чего сектор ставится на место.

Степень точности можно регулировать отношением длины рычага к расстоянию от оси конденсатора до упора на статоре.

Автором был переделан агрегат от ЭКЛ. Работа проводилась в следующем порядке: агрегат был разобран, от основания агрегата были отломаны держатели барабанной шкалы и одна стойка. Основание блока обрезано до размера 270 mm, в нем были просверлены отверстия для крепления осей рычагов и стойки. Детали в основном использованы от набора «Конструктор». Изготовить отдельно надо только: сектор *1*, рычаги *2*, палец *3* и пружинку *4*. Пружинка нужна только для третьего конденсатора; второй будет прижиматься к рычагу своим весом. Переделанный агрегат изображен на рис. 2.



Электростатический вольтметр

(*5-я премия на 4-й ЗРВ*)

***В. Кастальев** (Ленинград)*

В основе конструкции электростатического вольтметра лежит квадрантный электрометр Томсона.

Квадрантный электрометр представляет собой круглую металлическую коробку, разделенную на четыре части (квадранты) пропилами, проходящими через ее центр. Накрест лежащие квадранты соединены между собой и составляют неподвижную систему прибора. В полом пространстве на проводящем подвесе вращается подвижная система в виде двух секторов, соединенных в центре. Подвижная система электрометра называется „стрелкой" или „бисквитом". Схематично электрометр изображен на рис. 1.

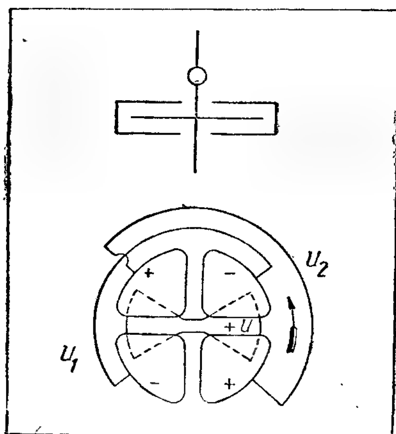


Рис. 1

Если „бисквиту" и квадрантам сообщить различные потенциалы, то под действием электростатического поля „бисквит" будет поворачиваться. Положим, что потенциал „бисквита" U будет положительным, потенциал одних квадрантов U_1 отрицательным и потенциал других квадрантов U_2 — положительным. Тогда „бисквит" будет втягиваться в пространство между пластинами с потенциалом U_1 и выталкиваться из пространства между пластинами с потенциалом U_2. Вследствие этого „бисквит" на рис. 1 будет вращаться против часовой стрелки.

Угол поворота „бисквита" α пропорционален потенциалу частей прибора.

Существуют два наиболее часто употребляемых способа включения квадрантного электрометра.

Первый способ применяется для измереиия малых разностей потенциалов. „Бисквиту" сообщают постоянный высокий потенциал (100—200 V) от отдельной батареи, а квадранты присоединяются к точкам, разность потенциалов между которыми требуется измерить. В этом случае „бисквит" будет вращаться в ту или другую сторону в зависимости от знака потенциалов квадрантов. Прибор будет полярен.

Схема такого включения изображена на рис. 2*а*.

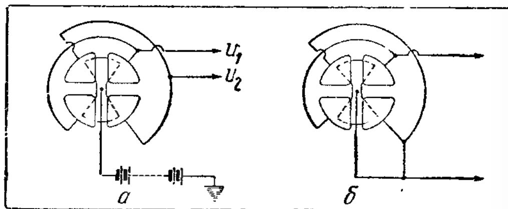


Рис. 2

При втором способе включения (рис. 2*б*) „бисквит" соединяется с одной из групп квадрантов, а измеряемое напряжение подводится к обеим группам квадрантов.

В этом случае зависимость между углом отклонения „бисквита" и приложенным потенциалом будет квадратичная, следовательно, направление поворота „бисквита" не зависит от знака его потенциала.

Этот способ включения прибора удобнее; он не требует дополнительной батареи и позволяет измерять переменное напряжение. Некоторым недостатком этой схемы является неравномерность шкалы и меньшая чувствительность.

По последней схеме делаются электростатические вольтметры. Они отличаются от

квадрантного электрометра только своей конструкцией. Увеличивается число пластин квадрантов, вместо подвеса с зеркальцем делается ось со стрелкой-указателем и со спиральной пружинкой, создающей противодействующий момент.

Число „бисквитов" также увеличивается в соответствии с числом полых промежутков—камер. Число квадрантов часто делается не 4, а 2 и 1 (в последнем случае „бисквит" имеет не два сектора, а один).

Электростатический вольтметр не потребляет тока. Точнее, он, являясь конденсатором малой емкости, при постоянном токе берет очень малый кратковременный зарядный ток, а при переменном токе — непрерывный, очень малый ток через емкость прибора. Поэтому электростатический вольтметр при измерениях совершенно не влияет на режим схемы.

СХЕМА ПРИБОРА

Изготовленный автором электростатический вольтметр имеет 4 квадранта и 7 пластин, образующих 6 полых промежутков.

Схема прибора изображена на рис. 3.

Конденсатор C_1 предохраняет от короткого замыкания в цепи, если случайно произойдет замыкание между системами прибора. Емкость его 10 000 μμF на рабочее напряжение 1000 V.

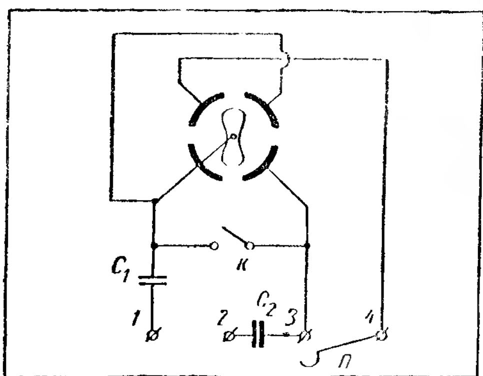


Рис. 3

Конденсатор C_2 служит для расширения предела измерений. Когда требуется измерить более высокое напряжение, чем то, на которое рассчитан прибор, то последовательно с прибором включается конденсатор C_2 (напряжение подводится к клеммам *1* и *2*). Известно, что потенциалы на последовательно включенных конденсаторах распределяются обратно пропорционально их емкостям. Исходя из этого, можно получить выражение для определения величины дополнительного конденсатора

$$C_2 = C_{max} \frac{1}{\frac{U}{U_{max}} - 1},$$

где C_{max} — максимальная емкость прибора

U — максимальное измеряемое напряжение,

U_{max} — максимальное напряжение, на которое рассчитан сам прибор без дополнительного конденсатора.

В описываемом приборе при $C_{max} \approx 80$ μμF для трехкратного расширения шкалы конденсатор C_2 применен емкостью в 40 μμF.

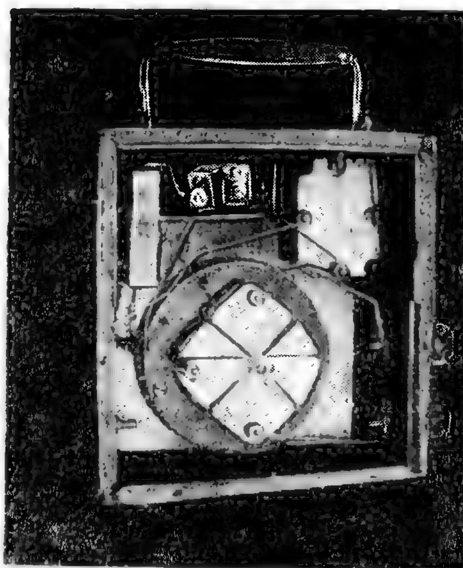


Рис. 4

Если в приборе одна система от другой хорошо изолирована, то после снятия с него напряжения стрелка не возвращается в нулевое положение, так как прибор остается заряженным. Для нейтрализации этого заряда применен разрядник *К*. Он выполнен в виде двух пластин, одна из которых кнопкой прижимается к другой. Кнопка помещена наверху ящика прибора под ручкой. Монтаж прибора виден на рис. 4. C_2 находится в правом верхнем углу, C_1 — в левом верхнем углу. Снимок сделан с прибора со снятой шкалой.

Прибор имеет 4 предела измерения:

I — от 80 V до 400 V — измеряемое напряжение подается к клеммам *1* и *3* (рис. 3). Перемычка *П* замыкает клеммы *3* и *4* и, следовательно, оба квадранта второй группы.

II — от 100 V до 600 V — измеряемое напряжение подается на клеммы *1* и *3*, но перемычка *П* снята. Напряжение подается на „бисквит" и пару соединенных с ними квадрантов и на один из квадрантов второй группы. При этом работает не весь прибор, а только часть его.

III — от 130 V до 1000 V — измеряемое напряжение подается на клеммы *1* и *2*, перемычка *П* замкнута.

IV — от 150 V до 1200 V — напряжение подводится тоже к клеммам *1* и *2*, но перемычка *П* разомкнута. При разомкнутой перемычке максимальная емкость рабочих пластин уменьшается вдвое, т. е становится, примерно, равной 40 μμF. Емкость конденсатора C_2 равна также 40 μμF. Поэтому этот предел измерения немногим отличается от предыдущего. При измерении постоянного тока C_1 надо замкнуть накоротко.

КОНСТРУКЦИЯ ВОЛЬТМЕТРА

Неподвижная система прибора состоит из 4 квадрантов (рис. 5). Каждый квадрант собран из 7 алюминиевых пластин *6* (рис. 5 и 8) на винтах-стойках *2*, *3* и *4*. Две противоположные стойки соединены алюминиевой планкой *5*, в которую ввернут подпятник *8* и укреплен

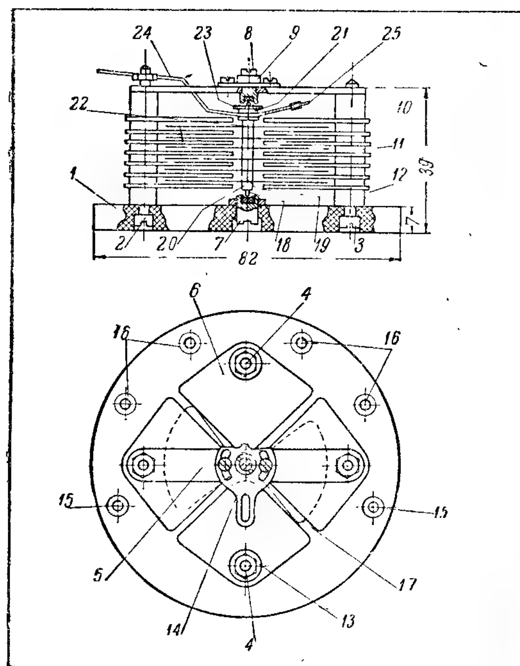


Рис. 5

сегмент *14* для установки на нуль. К верхнему его загнутому концу припаивается спиральная пружинка подвижной системы. Таким образом, осуществлено электрическое соединение двух квадрантов между собой и с подвижной системой.

Вся система собирается на круглом эбонитовом основании *1*; отверстия *15* в нем предназначены для крепления прибора ко дну ящика, а отверстия *16* — для прикрепления шкалы. В центре основания ввернут второй нижний подпятник *9* для подвижной системы. Подпятники состоят из латунных держателей *8* и *9* с углублениями. В эти углубления вставлены агатовые подпятники.

Добавочный конденсатор — воздушный, собран тоже на эбонитовом основании и имеет 5 пластин.

Неподвижная система видна на рис. 6 и 7

Подвижная система состоит из шести пластин *17* (рис. 9) из алюминиевой фольги толщиной 0,1 mm (автор использовал фольгу от испорченных электролитических конденсаторов Ростовского университета). По контуру, отступя 2 mm от края, выдавлена канавка, устраняющая коробление пластин. Выдавить канавки не трудно с помощью „матрицы“: на листе алюминия, толщиной 2 mm

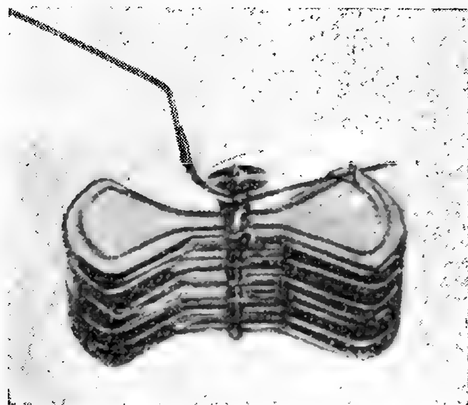


Рис. 6

и размерами, примерно, 50 × 80 mm, вычерчивается форма пластин и по контуру ее, отступя от края на 2 mm, коротким сверлом, диаметром 1,5 mm, „выфрезеровывается“ канавка глубиной около 0,5 mm. Ось сверла при этом с направлением подачи его должна составлять угол в 45°. Сверло следует брать коротким, чтобы оно не ломалось. Канавку надо хорошо выгладить тем же сверлом, но при легком нажиме и быстрой подаче. После

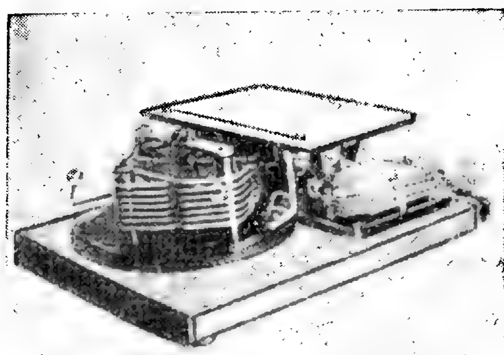


Рис. 7

этого по углам канавки просверливаются отверстия диаметром 1 mm для выхода воздуха из канавки при вдавливании в нее фольги, а в центре и по краям ставятся направляющие шпильки.

Операция выдавливания производится сле-

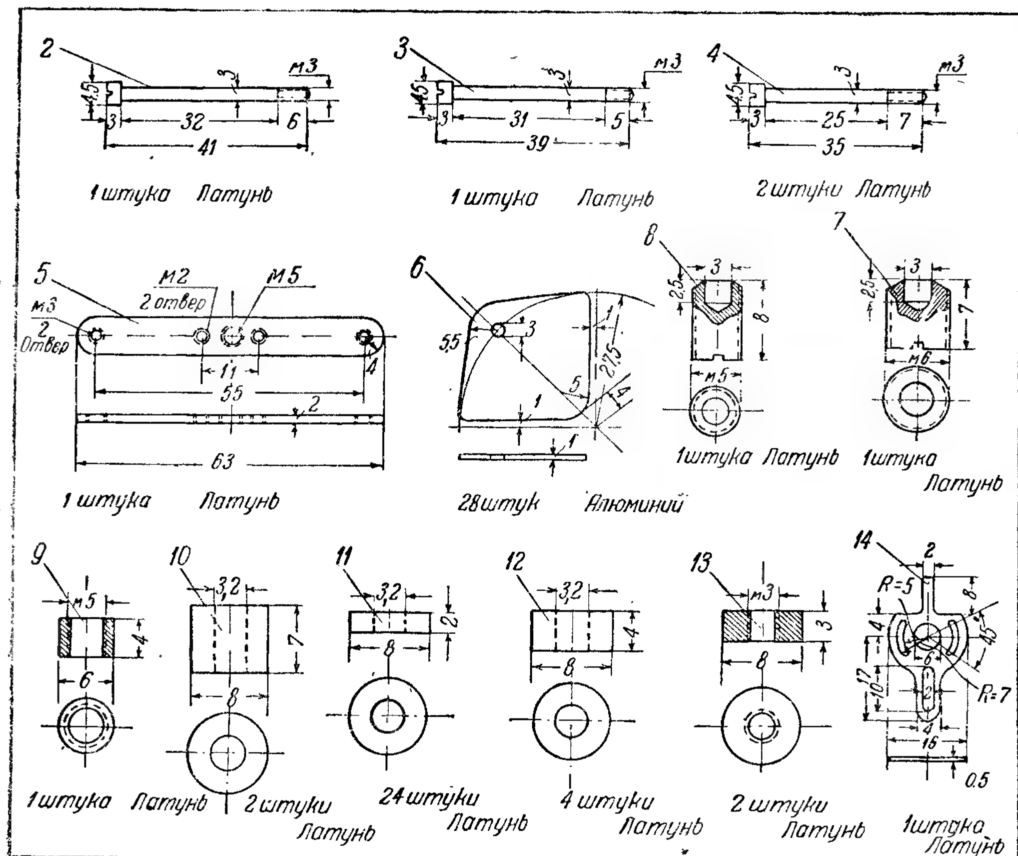


Рис. 8

дующим образом. Вырезанный листок из алюминиевой фольги кладется на „матрицу", на него накладывается мягкая резинка, дальше все это помещается между двумя прочными деревянными дощечками и сильно сдавливается в тисках. При этом пластинки хорошо выпрямляются и после не коробятся.

Ось *18* сделана из стальной проволоки, концы нарезаны под гайки *20* и *21*, остро заточены и закалены.

Деталь *22* припаивается к оси на расстоянии 6 mm от ее конца. Детали *20* и *21* являются гайками, стягивающими пластины и крепящими стрелку-указатель.

Стрелку *24* вместе с концами для противовесов можно вырезать сначала из проволоки толщиною в 1 mm, а затем опилить до размеров, указанных на рис. 9.

Спиральная пружинка, создающая противодействующий момент, припаивается к верхней части гайки *21*. В качестве такой пружинки в описываемой конструкции применена спираль (волосок) из фосфористой бронзы от ручных часов. Диаметр спирали 8 mm. Внутренняя часть витков вырезана так, чтобы спираль свободно могла надеваться на гайку *21*. Такие спиральки-волоски различной силы и диаметра продаются в фурнитурных часовых магазинах.

СБОРКА

Прибор помещен в ящик размерами 140 × × 135 × 70 mm. Все детали прикреплены ко дну ящика (рис. 4) и только клеммы укреплены в боковых стенках. Стержни клемм изолированы от дерева эбонитовыми втулками.

Для стекла в боковых стенках сделаны пазы. Снаружи к двум стенкам ящика прикреплены резиновые амортизирующие ножки.

На шкалу нанесены деления в вольтах для первого предела измерения, т. е. от 80 V до 400 V; кроме этого, имеется равномерная шкала, разделенная на 100 частей.

По этой шкале составлены графики для остальных трех пределов измерения.

Внешний вид прибора изображен в заголовке.

ПРИМЕНЕНИЕ

Электростатический вольтметр очень удобно применять для измерения в цепях приемника напряжений выше 80 V. Прибор при этом не будет изменять режим схемы.

Кроме этого, электростатический вольтметр

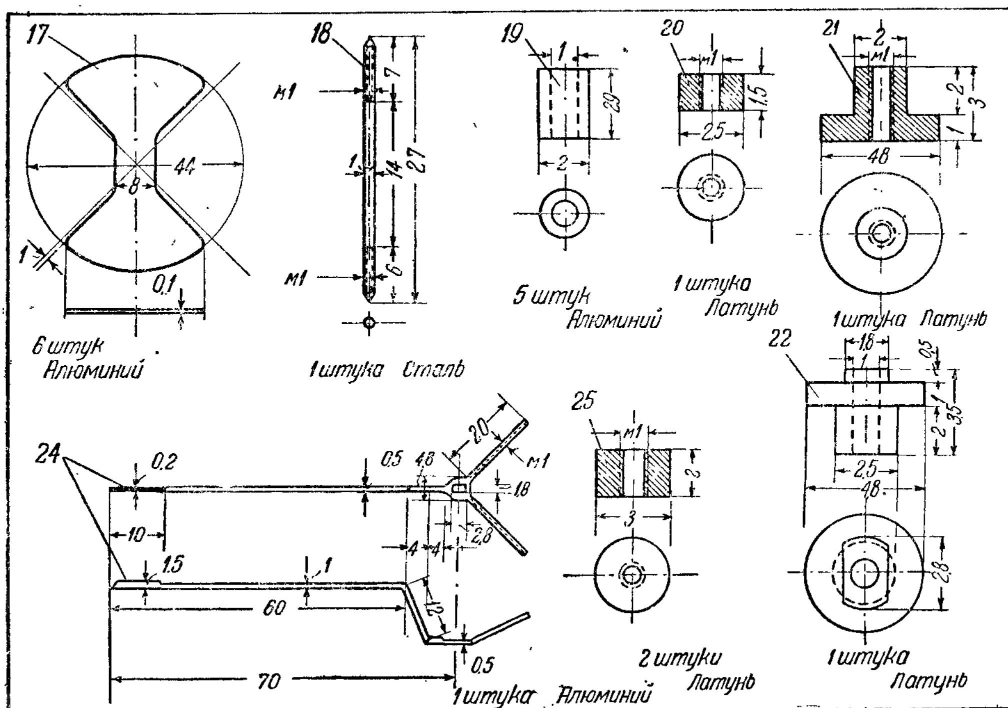


Рис. 9

можно использовать для измерения малых емкостей. Делается это так. Прежде всего при помощи эталонного конденсатора надо определить емкость прибора при каком-либо положении его стрелки. Для этого эталонный конденсатор соединяют по схеме, изображенной на рис. 10. Передвижением движка потенциометра находят такое положение, когда показание электростатического вольтметра будет вдвое меньше показания контрольного вольтметра переменного тока. В этом случае прибор будет иметь емкость, равную емкости эталона. У автора для эталона в 50 μμF это положение соответствует 62-му делению равномерной шкалы или 286 V по неравномерной шкале.

Для того, чтобы измерить какую-нибудь емкость, ее включают по той же схеме вместо конденсатора $C_э$. Далее добиваются при помощи потенциометра того, чтобы стрелка электростатического вольтметра заняла положение, соответствующее измеренной его емкости, т. е. для нашего прибора 62-го деления. Добившись этого, замечают показание контрольного вольтметра. Тогда измеряемая емкость

$$C_x = C_0 \frac{1}{\frac{U}{U_0} - 1},$$

где C_0 — измеренная емкость прибора при определенном положении его стрелки (50 μμF),

U_0 — напряжение на электростатическом вольтметре при положении, при котором известна его емкость (286 V),

U — показание контрольного вольтметра.

Если нет подходящего контрольного вольтметра, можно все измерения проделать с одним электростатическим вольтметром. Тогда надо собрать схему, изображенную на рис. 11, установить при помощи потенциометра прибор на положение, соответствующее C_0 и U_0, а затем замкнуть ключ K (его надо брать с возможно меньшей собственной емкостью) и отметить значение U.

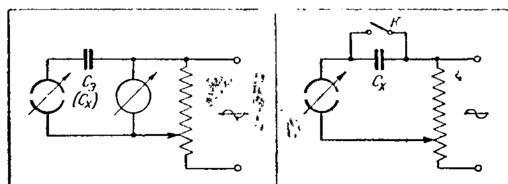


Рис. 10

Таким образом, можно, например, измерять начальную емкость переменного конденсатора.

Для измерения малых емкостей (менее 50—80 μμF) следует измерить емкость прибора эталоном меньшей емкости так, чтобы положение стрелки при этом было ближе к началу шкалы, иначе U будет очень большим.



FACSIMILE-RECORDING

В. А. Зарва

В № 14 журнала «Радиофронт» за 1938 г. мы уже давали краткую информацию о появившемся в Америке новом виде радиовещания — о передаче по радио печатных радиогазет. Ниже мы помещаем статью с описанием более совершенной установки для домашнего приема печатных радиогазет, выпущенной крупнейшей американской фирмой RCA.

Вещательные передачи печатных радиогазет (так называемый «факсимиле-рекординг») получили в США уже довольно большое распространение. Для приема печатных радиогазет выпущены различные типы приемной аппаратуры, как в виде комплектных приемо-передающих устройств, так и в виде печатающих приставок к обычным приемникам.

Наиболее совершенная аппаратура, дающая отпечатки нормального черного цвета на белой бумаге и обеспечивающая наибольшую четкость рисунка и текста, разработана американской радиокорпорацией RCA. Приемная установка RCA дает отпечатки размером большой журнальной страницы — 212 × 300 mm.

Факсимиле-передачи производятся обычно в свободное от вещания время: с 12 час. ночи до 6 час. утра. Для потребителей это является вполне удобным, так как вся работа установки, в том числе включение и выключение ее в заданные часы, происходит автоматически и не требует никакого наблюдения.

Передача одной страницы указанного выше размера продолжается 20 минут; в час, таким образом, печатаются 3 страницы.

Большим достижением в этой системе является возможность передачи иллюстраций, не только штриховых, но и полутоновых, т. е. с постепенными переходами от черного тона к белому (фотографии).

Факсимиле-передачи производятся через обычные радиовещательные станции, которые для этой цели не требуют переделок. Передачи могут быть организованы из любого помещения; необходимо только наличие сети переменного тока и линии связи с передающей станцией (например, телефонной).

Передача осуществляется путем фотоэлектрической развертки передаваемого изображения; для этого сконструировано специальное развертывающее устройство. Последнее, вместе с усилителями, выпрямителями, стабилизаторами напряжения и вспомогательным оборудованием смонтировано в небольшом шкафчике, удобном для транспортировки и установки даже в очень небольших помещениях. Такая комплектная развертывающая установка показана на рис. 1.

Под съемной верхней крышкой расположено саморазвертывающее устройство, состоящее из барабана, на котором закрепляется передаваемый оригинал, и фотоэлектрической головки. Небольшим электриче-

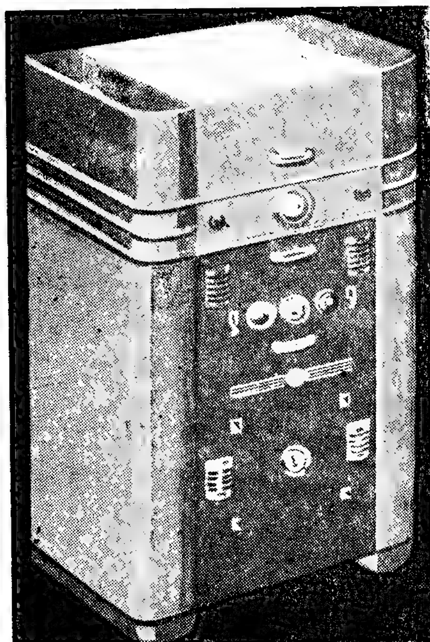


Рис. 1

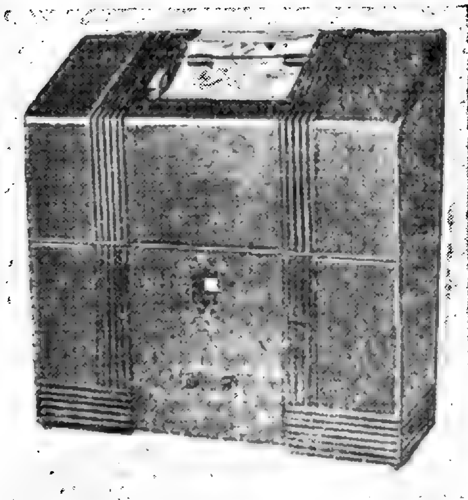


Рис. 2

ским мотором, мощностью всего около 50 W, барабан приводится в равномерное вращение со скоростью 75 об/мин.; фотоэлектрическая головка при этом перемещается вдоль барабана ск скоростью 1 mm на каждые 5 оборотов. Таким образом, узкий луч света, падающий из развертывающей головки ка вращающийся оригинал прочерчивает на последнем спиральную линию — 5 линий на 1 mm длины по оси.

Отраженный от оригинала свет попадает на фотоэлемент, расположенный на этой же развертывающей головке. При этом, в зависимости от того, на светлый или темный участок оригинала падает луч, количество отраженного света изменяется, а вместе с ним изменяется и ток, проходящий через фотоэлемент. Последний усиливается, после чего в виде модулированного переменного тока направляется на передающую радиостанцию.

Так как густота тона на печатаемой в месте приема газете находится в прямой зависимости от силы передаваемых сигналов, а последняя должна зависеть только от степени освещенности передаваемых участков оригинала и не должна изменяться ни по каким другим причинам, то в развертывающем устройстве принимаются специальные меры, чтобы сделать работу усилителей и питающее напряжение совершенно стабильным: ток накала ламп регулируется бареттером, а анодное напряжение — специальным газовым регулятором. Кроме того, регулируется напряжение питающей сети.

Приемная установка (рис. 2) состоит из приемника, печатающего механизма и специальных часов, которые автоматически включают и выключают все устройство в определенное, заранее заданное время. Некоторые типы приемных установок имеют еще дополнительное приспособление, которое разрезает отпечатанную полосу на странице и складывает их в порядке номеров. Такая установка показана на рис. 3. На рис. 4 показано приемное устройство с задней стороны; крышка снята и сверху виден печатающий механизм; ниже расположено приемное шасси и часы-автомат. На рис. 5 показан общий вид приемного устройства с передней стороны с отпечатанной страницей радиогазеты.

На рис. 6 показано печатающее устройство. Рулон белой бумаги расположен внизу слева: готовый отпечатанный текст выходит с правой стороны. Поверх белой бумаги идет лента черной копировальной бумаги. В центре печатающего устройства находится барабан, на поверхности которого имеется спиральное возвышение. Над ним — поверх белой и копировальной бумаги находится печатающий рычаг, в виде стальной линейки. Барабан печатающего устройства вращается со скоростью 75 об/мин., т. е. с той же скоростью, с какой вращается барабан развертывающего устройства. При поступлении сигнала два электромагнита, включенные в анодные цепи ламп оконечного каскада приемника, посредством печатающих рычагов прижимают копировальную бумагу к белой в точке пересечения рычага и возвышающейся спиральки на барабане. В зависимости от угла поворота

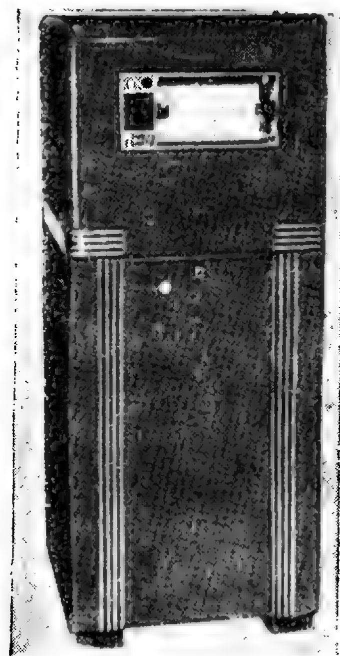


Рис. 3

барабана точка, печатаемая через копировальную бумагу, будет находиться на вполне определенном расстоянии от краев белой бумаги, в том месте, где находится соответствующая точка изображения на оригинале, так как барабаны развертывающего и печатающего устройства движутся синхронно.

Синхронное движение барабанов достигается путем включения моторов, приводящих их в движение, в общую силовую сеть переменного тока.

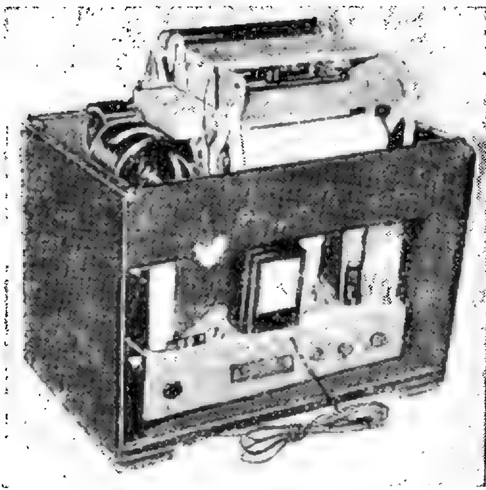


Рис. 4

При сплошном сигнале, когда печатающий рычаг без перерыва нажимает на копировальную бумагу за время одного полного оборота барабана, спиральное возвышение прочертит на белой бумаге одну сплошную линию. За время печатания 5 линий белая бумага перемещается на 1 mm своей длины. За минуту (75 оборотов барабана — 75 линий) печатается материал на 15 mm длины бумаги. Ежедневный расход бумаги при печатании 10 страниц составит 3 m.

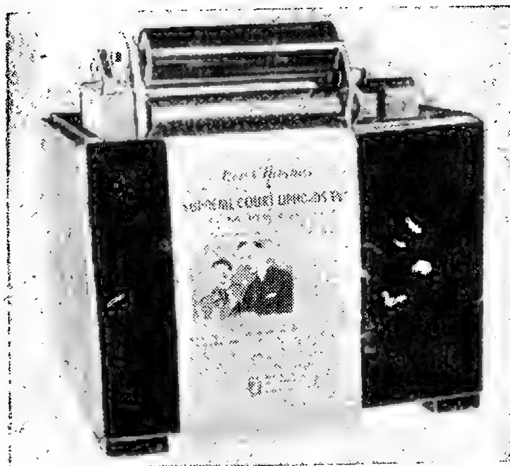


Рис. 5

Так как целый рулон бумаги имеет длину свыше 100 m, то одного заряда бумаги хватает больше, чем на месяц работы. Копировальной бумаги за это время расходуется всего около 30 m, так как скорость ее движения почти в 4 раза меньше, чем у белой. Уход за печатающим устройством весьма несложен и в основном сводится к перезарядке бумаги и смазке.

Уменьшенная фотография принятой по радио и отпечатанной на дому страницы показана в заставке статьи.

Описанная установка предназначена для работы на небольших расстояниях от передающих станций в пределах общей электросети. При добавлении сравнительно несложного синхронизирующего устройства эта установка может быть использована на значительно больших расстояниях, вне зависимости от электрической сети, которой питается передающая радиостанция.

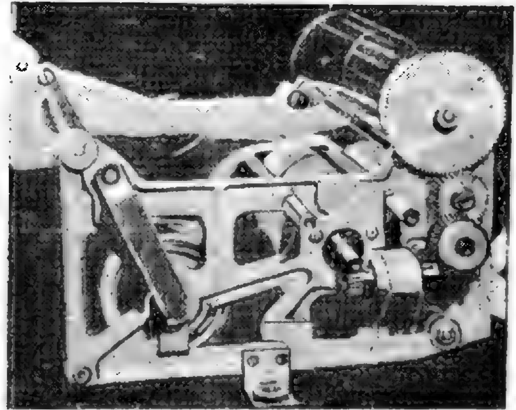


Рис. 6

В наших условиях организация факсимиле-передач будет иметь особое значение. Автоматически работающая, не требующая за собой специального ухода, факсимиле-установка может быть использована и в редакции районной газеты, и на предприятии, удаленном от центра, и в селе, имеющем сеть переменного тока, и во многих других местах как для коллективного, так и для индивидуального пользования.

Всесоюзный радиокомитет, используя имеющиеся у промышленности образцы аппаратуры, должен провести опытные факсимиле-передачи с тем, чтобы уже в 1939 г. организовать регулярную вещательную передачу печатных радиогазет.

Ионно-электронный стабилизатор напряжения

В. Куракин

Для того, чтобы питать измерительную аппаратуру от выпрямителей и обеспечить стабильную работу их, применяют различные стабилизующие устройства, поддерживающие постоянное напряжение в выпрямителе.

Эти стабилизаторы напряжения дают постоянное напряжение на нагрузке либо со стороны постоянного тока, либо со стороны сети, питающей выпрямительное устройство.

Описываемый ниже ионно-электронный стабилизатор напряжения для выпрямителей, питающих аноды ламп радиоустройств, потребляющих небольшую мощность, объединяет в себе оба указанных типа стабилизации.

На рис. 1 приведена схема стабилизатора вместе с выпрямителем.

Неоновая (или гелиевая) лампа служит для поддержания постоянства напряжения на экранирующей сетке лампы $Л_2$. Неоновая лампа включена параллельно выходу выпрямителя через сопротивление R_1, которое предохраняет лампу от дугового разряда.

Падение напряжения на R_1 увеличится в то время, как напряжение на лампе, а следовательно, и на нагрузке упадет.

Таким путем будет поддерживаться постоянным напряжение на сопротивление R_2.

Параллельно лампе (рис. 1) включен потенциометр, состоящий из сопротивлений R_4 и R_5. С сопротивления R_5 на пентодную сетку лампы $Л_2$ подается отрицательный потенциал, который будет строго фиксирован.

С потенциометра $R_2 - R_3$ на ту же сетку подается положительный потенциал, равный по абсолютной величине потенциалу, подаваемому с сопротивления R_5.

С потенциометра R_7 подается положительный потенциал на управляющую сетку лампы $Л_2$. Лампа $Л_1$ включена в цепь нагрузки последовательно и служит в качестве регулируемого сопротивления. На сетку лампы $Л_1$ подается отрицательный потенциал с сопротивления R_6, падение напряжения на котором зависит от тока, идущего через лампу $Л_2$.

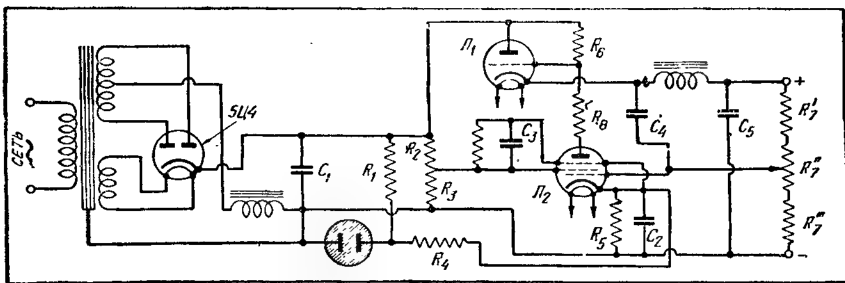


Рис. 1

Ток, идущий через неоновую лампу, зависит от потенциала, приложенного к ее электродам. Вольтамперная характеристика такой лампы показана на рис. 2. Участок кривой $B - C$ соответствует зажженной лампе; точка B — порог зажигания.

Работу такой неоновой лампы можно уяснить из схемы на рис. 3.

Напряжение U_c создает на лампе и нагрузке R_2 некоторое определенное напряжение. При этом ток, идущий через лампу, очень мал. С увеличением U_c увеличится также и потенциал на электродах неоновой лампы. Лампа зажигается и через нее, а одновременно и через сопротивление R_1 проходит значительный ток.

Сопротивление R_8 обеспечивает подачу нужного напряжения на анод лампы $Л_2$.

Комбинация $R_9 - C_3$ (включенная между экранной и противодинатронной сетками лампы $Л_2$), обладая определенной постоянной времени, предохраняет выпрямитель от мгновенных изменений стабилизируемых напряжений.

Предположим, что в электросети напряжение повысилось. Выпрямленное напряжение также увеличится, тогда на экранирующей сетке лампы $Л_2$ будет преобладать плюсовой потенциал, так как отрицательный потенциал в силу стабилизации, даваемой газонаполненной лампой, остается постоянным. Тогда ток через лампу $Л_2$ и сопротивление R_6 увели-

чится. Отрицательный потенциал на сетке лампы $Л_1$ также увеличится, вследствие чего увеличится и ее сопротивление. Ток, идущий через нагрузку, создает большее падение напряжения на лампе $Л_1$ и напряжение на нагрузке останется прежним.

Положим теперь, что нагрузка увеличилась и напряжение на нагрузке упало. Тогда напряжение на потенциометре R_7 тоже уменьшится и на управляющую сетку лампы $Л_2$ будет подан меньший положительный потенциал. Ток через лампу $Л_2$ и сопротивление R_6 уменьшится, уменьшится и отрицательный потенциал на сетке лампы $Л_1$; это вызовет уменьшение ее сопротивления и на ней будет падать меньшее напряжение. Следовательно, на нагрузке опять останется прежнее напряжение.

Аналогично будет работать схема и при разгрузке выпрямителя, и при уменьшении напряжения в сети. В первом случае возрастет положительный потенциал на управляющей сетке лампы $Л_2$, а во втором будет преобладать отрицательный потенциал на экранирующей сетке $Л_2$. При рассмотрении процессов не нужно забывать, что отрицательный потенциал на экранирующей сетке лампы $Л_2$ остается постоянным для всех случаев.

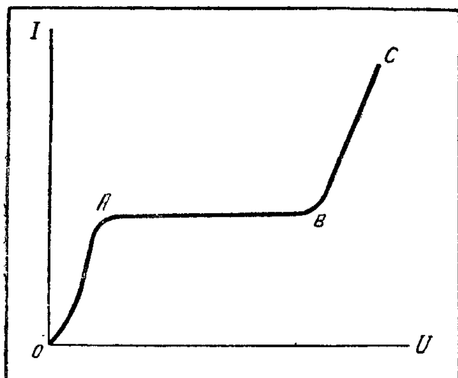


Рис. 2

Все эти процессы происходят до тех пор, пока не установится равновесие напряжений.

Пределы стабилизации осуществляются двумя путями. Для случая значительного падения напряжения в сети надо брать газонаполненную лампу с большим участком $A — B$ кривой (рис. 2). Движком потенциометра R_7 достигается предел стабилизации со стороны нагрузки. При передвижении движка ближе к плюсовому концу предел стабилизации увеличивается, но уменьшается выпрямленное напряжение. Это еще одно преимущество данной схемы; оно позволяет устанавливать желаемое напряжение на нагрузке.

Процент повышения напряжения при полной разгрузке выпрямителя не превосходит 1%. Такая стабилизация анодного напряжения вполне подходит для питания большинства измерительных приборов.

Здесь не рассматривался вопрос зависимости параметров ламп от величины накала, что, конечно, вызвало бы некоторое изменение в работе этой схемы. Однако, как показала практика работы с этой схемой, обычные сети не оказывают сильного влияния на работу стабилизатора со стороны накала ламп.

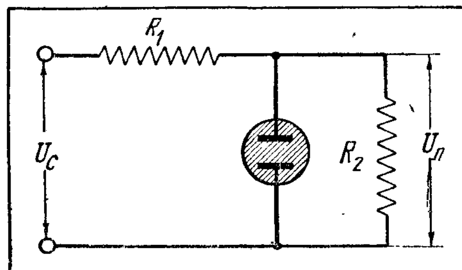


Рис. 3

При наличии резких колебаний в сети и производстве точных измерений, конечно, лучше поставить специальный стабилизатор, хотя бы ферро-резонансный, который обеспечит постоянный накал ламп.

В заключение следует указать, что лампа $Л_1$ выбирается в зависимости от тока нагрузки. Лампа $Л_2$ — обычный высокочастотный пентод. Сопротивление R_7 должно быть значительно большим по сравнению с нагрузкой. Часть всего сопротивления делается переменным.

Схема имеет следующие данные:

Выпрямительная лампа 5Ц4, $Л_1$ — 6Ф6 (сетки закорочены на анод), $Л_2$ — 6Ж7, неоновая „пятачковая" лампа на 110V; $R_1 = 15\,000\,\Omega$, $R_2 = 100\,000\,\Omega$, $R_3 = 25\,000\,\Omega$, $R_4 = 10\,000\,\Omega$, $R_5 = 10\,000\,\Omega$, $R_6 = 2\,M\Omega$, $R'_7 = 250\,000\,\Omega$, R''_7 — переменное $= 75\,000\,\Omega$, $R'''_7 = 60\,000\,\Omega$, R_8 — подбирается опытным путем, $R_9 = 500\,000\,\Omega$, $C_1 = 10\,\mu F$; $C_2 = 10\,\mu F$; $C_3 = 0{,}3\,\mu F$; $C_4 = 10\,\mu F$, $C_5 = 10\,\mu F$.

Выпрямитель должен давать 400—500 V выпрямленного напряжения до стабилизирующего устройства.

Влагомер



(4-я премия на 4-й ЗРВ)

Е. Величко (*Краснодар*)

Радиовлагомер предназначен для определения влажности семян различных культур. Работа прибора основана на изменении диэлектрического коэфициента зерна с изменением его влажности. Изменение же диэлектрического

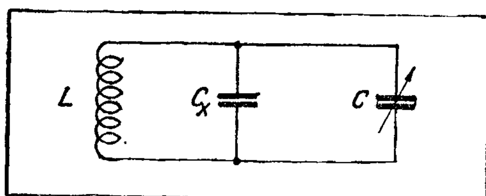


Рис. 1

коэфициента определяется резонансным методом по нулевым биениям колебаний двух генераторов высокой частоты. Весь процесс

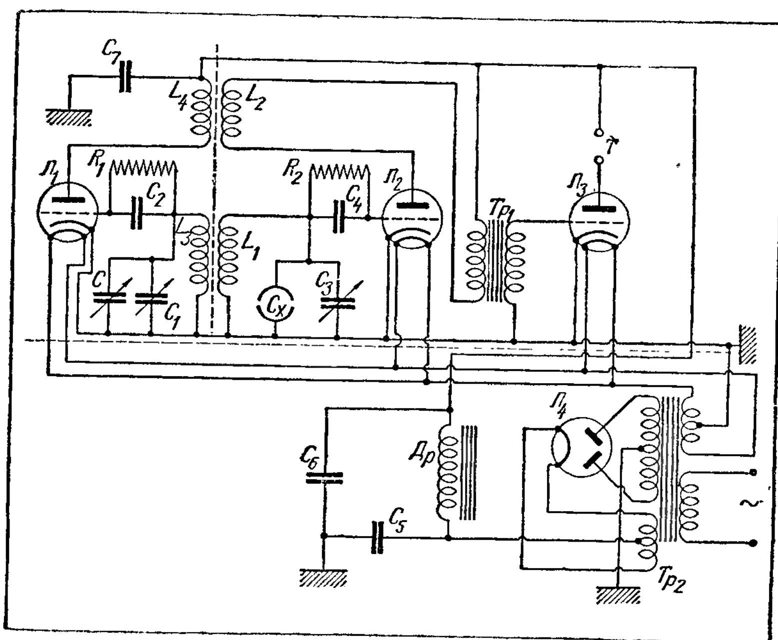


Рис. 2

определения влажности семян при помощи радиовлагомера длится не больше 3—4 минут.

Емкость конденсатора зависит, как известно, от диэлектрического коэфициента среды — диэлектрика, заполняющего пространство между пластинами конденсатора.

Если изменением емкости переменного конденсатора настроить контур (рис. 1) в резонанс с приходящими колебаниями, а затем заполнить пространство между пластинами конденсатора C_x влажным зерном, то резонанс нарушится, так как диэлектрический коэфициент диэлектрика конденсатора C_x, а значит, и емкость этого конденсатора, возрастут. Для того, чтобы восстановить резонанс, необходимо уменьшить емкость переменного конденсатора C настолько, насколько увеличилась емкость C_x после засыпки зерна.

В зависимости от степени влажности зерна изменяется угол α, на какой приходится повертывать ротор конденсатора C после засыпки зерна в конденсатор C_x. Беря несколько образцов семян с различной влажностью и сопоставляя цифры влажности с получаемыми величинами α, можно построить график или таблицу для определения влажности по углу поворота ротора конденсатора C.

Градуировка радиовлагомера производится по семенам, влажность которых определена предварительно, каким-либо другим методом.

Схема радиовлагомера приведена на рис. 2. В основном она составлена из двух генераторов высокой частоты с индуктивной обратной связью. Возникающие в контуре второго генератора биения звуковой частоты, детектируются лампой $Л_2$ и усиливаются затем лампой $Л_3$. Питается вся схема от сети переменного тока через выпрямитель на лампе ВО-125. Лампы генератора и усилителя — типа СО-118.

Данные деталей схемы следующие: $Тр_1$ — междуламповый трансформатор любого типа, $Тр_2$ — трансформатор типа ТС-14 или ТС-12, C_5 — электролитический конденсатор емкостью 2,5 μF, C_6 — то же — 10 μF, C_7 — конденсатор БИК 0,1 μF, C и C_3 — переменные конденсаторы с твердым диэлектриком, C_1 — подстроечный конденсатор емкостью 15 μμF, C_2 и C_4 — по 200 μμF, C_x — измерительный конденсатор для зерна, R_1 = 100 000 Ω, R_2 = 1 MΩ, T — телефон.

Конструктивно радиовлагомер оформлен в виде прямоугольного ящика размерами 41 × 32 × 22 cm. Для защиты прибора от влаги ящик снаружи обтянут дерматином. На переднюю панель выведены ручки управления конденсаторов C, C_1 и C_3 и рукоятка задвижки, служащая для освобождения конденсатора C_x от зерна.

Схема смонтирована на угловой деревянной панели, разделенной вертикальными железными экранами на три части.

Основная часть монтажа, а также конденсатор C_3 находятся на передней стороне вертикальной панели, закрытой железным выгнутым кожухом. Там же помещаются трансформатор $Тр_1$ и гридлики обоих генераторов.

ЕМКОСТЬ В КОНТУРАХ ПЕРЕДАТЧИКА

При конструировании передатчиков для работы в нескольких диапазонах часто возникает вопрос о максимальной емкости контурного переменного конденсатора, так как для 160-метрового диапазона выгоднее применить конденсатор большей емкости, чем для 20—10-метрового.

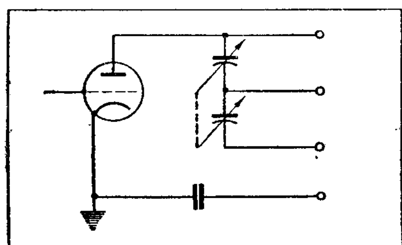


Рис. 1

Удобное решение этого вопроса приводится в одном из американских журналов.

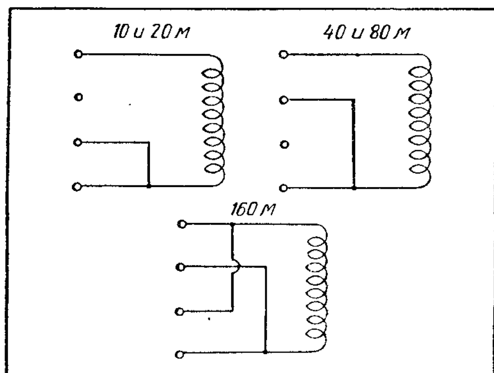


Рис. 2

В передатчике применяется конденсатор с максимальной емкостью 200 μμF, статор которого разделен на две равные части с отдельными выводами от каждой.

Схема включения такого конденсатора приведена на рис. 1. Вместо двух гнезд для катушек на различные диапазоны применяются четыре гнезда. Соединение концов катушек со штепсельными ножками колодки показано на рис. 2.

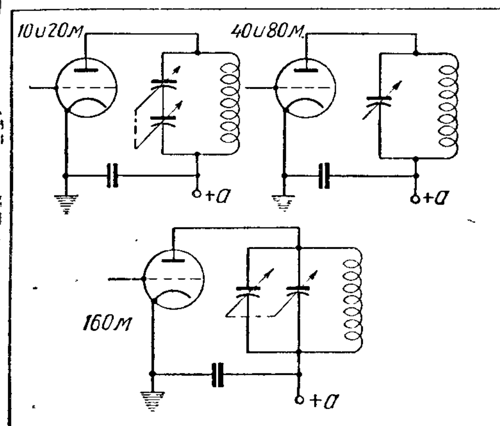


Рис. 3

Для 10 и 20-метрового диапазонов максимальная емкость контура будет 50 μμF, так как обе половины конденсатора соединены между собой последовательно (рис 3). Максимальная емкость для 40—80 m получается от одной половины конденсатора и равна 100 μμF.

Для 160 m обе части конденсатора соединяются параллельно и емкость конденсатора контура составляет около 200 μμF.

Развертка в катодном телевидении

М. К. Белкин

ПОЧЕМУ В ТЕЛЕВИДЕНИИ НЕОБХОДИМА РАЗВЕРТКА

Задача передачи изображения на расстояние состоит в передаче трех измерений или трех координат: двух координат, определяющих местонахождение данной точки (координаты X и Y на рис. 1), и третьей координаты — ее освещенности (Z). Если передать три таких координаты для каждой точки изображения (теоретически для бесконечно большого количества точек, но практически достаточно 150—200 тысяч точек), то мы получим в месте приема точное воспроизведение изображения, находящегося в месте передачи. Для передачи изображения именно таким образом, т. е. всех точек одновременно, потребовалось бы огромное количество каналов связи, ибо

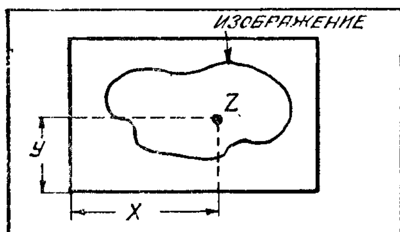


Рис. 1

по одному каналу связи можно передать характеристику лишь одной точки. В настоящее время проблема передачи изображения решается иным способом: по каналу связи передается лишь одна координата — освещенность точки Z, а две другие — X и Y — создаются в месте приема, будучи идентичными соответствующим координатам в месте передачи. Иначе говоря, передается не все изображение сразу, а в каждый данный момент лишь один из его элементов. Но так как каждый элемент и все изображение передаются много раз в секунду, то, благодаря способности глаза сохранять в течение некоторой доли секунды (примерно $^1/_{12}$) воспринимаемое им изображение, у нас создается впечатление цельного изображения.

Для осуществления такой передачи необходима развертка — разложение передаваемого изображения на элементы. В механическом телевидении изображение разлагается при помощи диска Нипкова, действие которого неоднократно описывалось на страницах «Радиофронта».

В катодном или, как его не совсем точно называют, высококачественном телевидении разложение осуществляется электронным пучком, который пробегает точку за точкой, строку за строкой все изображение, как бы «ощупывая» его. Движения электронного пучка в передающем и приемном устройствах совершенно идентичны и синхронны, поэтому в приемнике получается точная копия изображения.

Эта синхронность (одновременность начала и конца разложения каждой строки и целого кадра) достигается при помощи специальных синхронизирующих импульсов, посылаемых передатчиком вместе с сигналами изображения, о которых речь будет итти в следующей статье. В настоящей же статье мы остановимся лишь на получении развертывающих напряжений.

ФОРМЫ И ЧАСТОТЫ НЕОБХОДИМЫХ КРИВЫХ НАПРЯЖЕНИЯ

Итак, перед нами задача: заставить электронный пучок пробежать все изображение, спроектированное на мозаику иконоскопа, в каком-то определенном порядке. Это может быть выполнено воздействием на пучок соответствующих напряжений в электрическом поле или токов в электромагнитном поле (рис. 2).

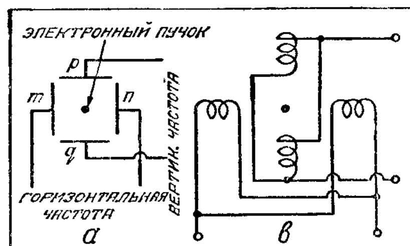


Рис. 2

Все, что мы будем говорить о формах напряжений, относится к первому случаю (рис. 2 *a*), но все эти рассуждения могут быть отнесены и ко второму случаю (рис. 2 *b*).

Для того, чтобы заставить пучок прощупать равномерно одну строку, необходимо подать на горизонтальные пластины m и n напряжение в виде прямоугольного треугольника (рис. 3). Отклонение нач-

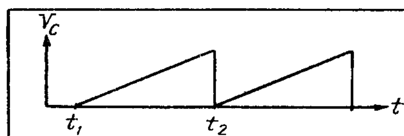


Рис. 3

нется в начале строки в момент t_1, и пучок будет двигаться равномерно до конца строки, соответствующего моменту t_2, когда напряжение упадет до нуля. Если на пластины вертикального отклонения (p и q) не будет подано никакого напряжения, то наша строка будет разлагаться бесконечное число раз. Но так как нам нужно разложить не одну строку, а все изображение, то кроме этого напряжения горизонтального отклонения или, как его называют, «горизонтальной пилы», на другую пару пластин подают другие напряжения вертикального отклонения. Какую же форму оно должно иметь?

Во время горизонтальной развертки первой строки ($t_2 - t_1$) это второе напряжение должно быть равным нулю, затем к концу строки оно должно резко увеличиться —

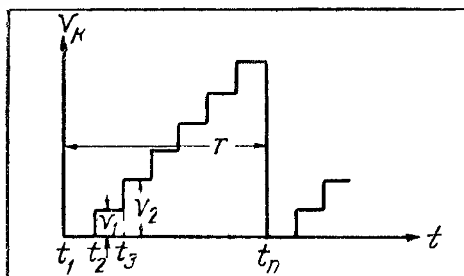


Рис. 4

до V_1, что соответствует смещению пучка на ширину строки, и оставаться таким в течение развертки второй строки ($t_3 - t_2$), затем увеличиться до V_2 и т. д., до момента t_n, соответствующего концу последней строки, когда оно должно упасть до нуля, чтобы начать развертку кадра сначала, т. е. с первой строки (рис. 4).

Время T будет временем кадра, т. е. тем временем, в течение которого производится полная развертка всего изображения. Обычно оно равно $^1/_{25}$ секунды; это значит, что картина разлагается в течение одной секунды 25 раз, и именно поэтому мы не замечаем мигания, которое было бы заметно, если бы время T было равно, например, $^1/_{10}$ секунды.

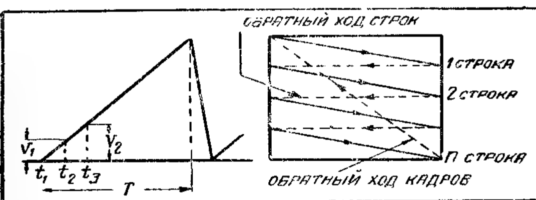


Рис. 5

Однако, получение формы кривой, представленной на рис. 4, связано с большими затруднениями, и поэтому применяется кривая, изображенная на рис. 5. При этом получается некоторый перекос строк, ибо изменение напряжения от нуля, соответствующего началу первой строки, до V_1, соответствующего началу второй строки, и т. д. происходит не мгновенно, как на рис. 4, а плавно, однако, этот перекос глазу совершенно незаметен. Падение напряжения от максимума до нуля происходит тоже не мгновенно, а длится некоторое время, используемое для посылки сигнала синхронизации. Это время называется временем обратного хода.

Частота горизонтального разложения строк должна быть больше частоты кадров в число раз, равное количеству строк.

Так, если число строк разложения равно 240 (как в аппаратуре Ленинградского телевизионного центра), а частота кадров равна 25, то частота горизонтальной развертки равна $240 \times 25 = 6000$ с/sec.

Рассмотрим некоторые способы получения пилообразных кривых напряжения.

КИПГЕНЕРАТОР

Принцип, положенный в основу всех схем получения пилообразных напряжений, один: конденсатор заряжается через большое сопротивление и разряжается через маленькое Такие генераторы, содержащие в себе R и C, называются релаксационными, в отличие от томсоновских, кривые которых представляют собой более или менее точные синусоиды.

Как известно, газовые лампы имеют свой потенциал зажигания, при котором сила тока, проходящего через них, резко возрастет. Если напряжение на лампе меньше потенциала зажигания, лампа не будет гореть и ее сопротивление при этом будет равно бесконечности; если напряжение равно или выше потенциала

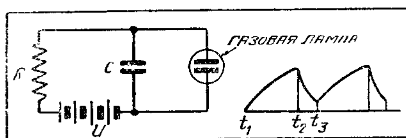


Рис. 6

зажигания, — лампа горит, и при этом ее сопротивление очень мало. Это свойство газовых ламп и используется для получения нужной формы кривых изменения напряжения.

Конденсатор C заряжается через сопротивление R от источника U (рис. 6). Напряжение на конденсаторе растет до тех пор, пока оно не превысит потенциал зажигания лампы (момент t_2), после чего лампа резко уменьшит свое сопротивление и конденсатор будет через нее разряжаться в течение времени $t_3 - t_2$. В момент t_3 напряжение на лампе настолько упадет, что она потухнет и ее сопротивление резко возрастет. Конденсатор снова начнет заряжаться через R. Период колебаний регулируется подбором величин R и C и пропорционален им.

В этой схеме не выполняется важнейшее требование, предъявляемое к конденсатору, — линейность кривых заряда и разряда. Для улучшения формы кривой заряда применяется схема

такого же типа, в которой вместо омического сопротивления применена лампа, работающая в режиме насыщения (рис. 7). При этом зарядный ток неизменен, и поэтому кривая заряда прямолинейна. Регулировкой накала можно менять сопротивление лампы в больших пределах. В литературе эти схемы носят название схем Геффекена.

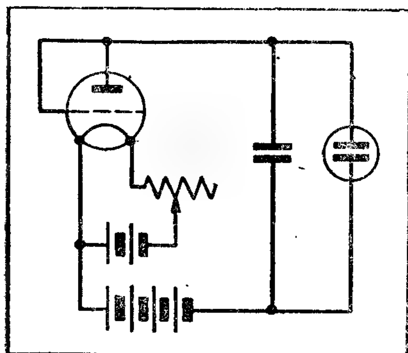


Рис. 7

Недостатком обеих схем является невозможность регулирования амплитуды пилы, ибо потенциал зажигания газовой трубки не поддается регулировке. Поэтому, если нужно изменить амплитуду пилы, то приходится применять специальный дополнительный делитель напряжения *П* (рис. 8).

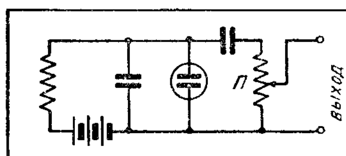


Рис. 8

ТИРАТРОННЫЙ ГЕНЕРАТОР

Работа тиратронного генератора (рис. 9), в сущности, ничем не отличается от работы кипгенератора. Здесь конденсатор заряжается через сопротивление *R* или через лампу в течение времени $t_2 - t_1$, а разряжается через тиратрон ($t_3 - t_2$). В этой схеме можно регулировать амплитуду пилы путем изменения смещения на сетке тиратрона. Как известно, при изменении смещения на сетке тиратрона меняется потенциал его зажигания, поэтому, увеличивая или уменьшая отрицательное смещение, можно управлять зажиганием, а, стало быть, амплитудой. Действительно, если увеличить отрицательное смещение до значения, соответствующего потенциалу зажигания V_2 (рис. 10), то разряд начнется в момент t_4, т. е. амплитуда увеличится. Правда, при этом происходит уменьшение частоты, но это можно скомпенсировать, уменьшив *R* или *C*.

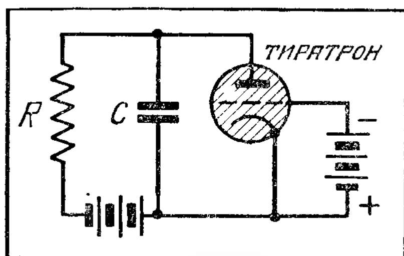


Рис. 9

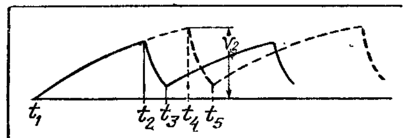


Рис. 10

МУЛЬТИВИБРАТОР

Под этим названием известна схема, впервые предложенная Абрагамом и Блохом в 1919 г. для генерирования релаксационных колебаний.

Действие ее можно уяснить из следующих рассуждений: предположим, что от какой-либо причины (внешняя помеха, тепловое движение электронов, дробовой эффект, включение накала и т. д.) на сетке лампы $Л_1$ (рис. 11) появился положительный импульс. Лампа этот импульс усилит, ее анодный ток и напряжение на R_{a_1} увеличится, следовательно, напряжение на ее аноде уменьшится на такую же величину, ибо напряжение источника постоянно. Уменьшение напряжения на аноде $Л_1$ заставит конденсатор C_1 разряжаться, причем разрядный ток пройдет через сопротивление R_{g_2} и создаст на сетке $Л_2$ отрицательное напряжение. Следствием этого явится уменьшение анодного тока $Л_2$, увеличение напряжения на $Л_2$ и появление зарядного тока через C_2. Этот ток создаст увеличение положительного напряжения на сетке $Л_1$, которое, будучи усиленным, приведет к дальнейшим повторениям описанного процесса. Это будет иметь место до тех пор, пока анодный ток $Л_1$ увеличится до насыщения, а ток $Л_2$ упадет до нуля, т. е. лампа запрется. Такое состояние является неустойчивым, и достаточно будет малейшего импульса на сетке $Л_2$, чтобы весь

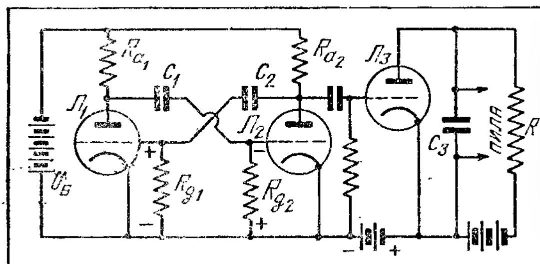


Рис. 11

описанный процесс произошел в обратном порядке.

Такой процесс будет наблюдаться непрерывно, и в результате на конденсаторах C_1 и C_2 получится пилообразное напряжение (рис. 12*a*). Однако, это напряжение трудно усилить (невозможно присоединить усилительную схему) и поэтому напряжение на $Л_1$ или $Л_2$ используется для управления последующими разрядными лампами. Кривая напряжения на аноде, показанная на рис. 12*b*, получена

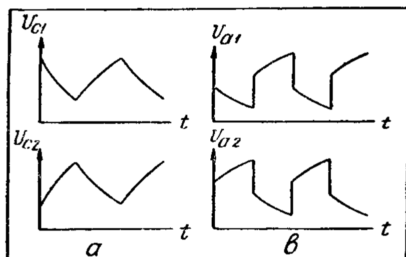


Рис. 12

при симметричной схеме, т. е. при условии: $R_{g_1} = R_{g_2}$, $R_{a_1} = R_{a_2}$ и $C_1 = C_2$; нарушение этой симметрии позволит получить любые формы напряжения, могущие удовлетворить нашим требованиям, предъявленным к развертывающим напряжениям.

Допустим, что на сетку лампы $Л_1$ запертой начальным смещением U_s (рис. 13) будет подано напряжение с асимметрией, показанной на рисунке. Тогда конденсатор C_3 (рис. 11) будет заряжаться через сопротивление R до тех пор, пока лампа будет заперта, и разря-

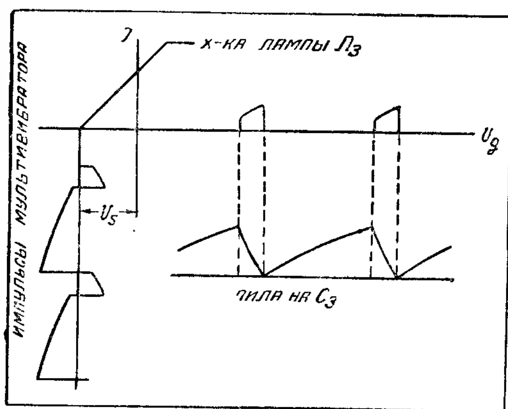


Рис. 13

жаться на лампу $Л_2$ в промежутки времени, когда лампа открывается импульсом мультивибратора. Таким образом, на конденсаторе C_3 мы получим уже правильное пилообразное напряжение, которое можно использовать для развертки.

БЛОКИНГ-ГЕНЕРАТОР

Действие схемы можно объяснить следующим образом. Допустим, анодный ток лампы $Л_1$ (рис. 14) по какой-либо причине начал возрастать. Трансформатор включен так, что при увеличении тока в анодной обмотке на сетке лампы индуктируется плюс, что приво-

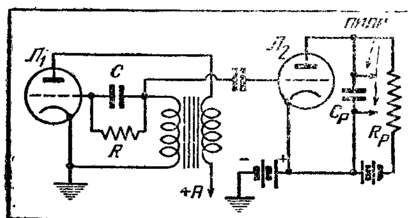


Рис. 14

дит к дальнейшему росту анодного тока. Такой процесс будет продолжаться до насыщения, после чего рост тока прекратится, а значит, исчезнет плюс на сетке и последняя под влиянием пространственного заряда зарядится отрицательно, а ток начнет убывать, пока совершенно не исчезнет (рис. 15).

Этот момент будет соответствовать образованию на сетке большого отрицательного потенциала. Здесь начинает действовать конденсатор; будучи заряжен импульсом сеточного тока, он теперь начинает разряжаться через R. Отрицательное напряжение на сетке лампы будет уменьшаться. В определенный момент она снова отопрется, и процесс начнется сначала. Как видно из рис. 15, на конденсаторе получается пилообразное напряжение, но как и в мультивибраторе, его невозможно использовать, и поэтому для образования пилообразного напряжения ис-

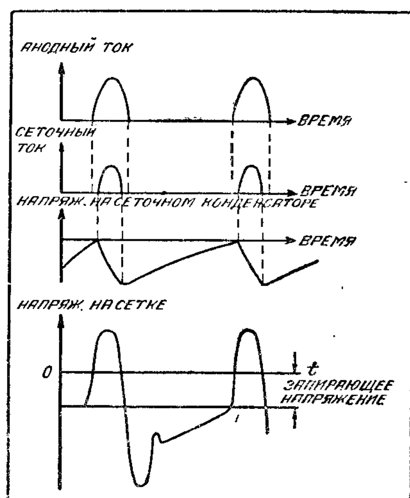
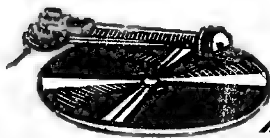


Рис. 15

пользуются импульсы сеточного напряжения, управляющие разрядной лампой $Л_2$, действие которой аналогично лампе $Л_3$ в схеме мультивибратора (на схеме рис. 14 не показана утечка сетки у лампы $Л_2$).



ЗВУКОЗАПИСЬ

Стробоскопический эффект

В. Г. Лукачер

Стробоскопический эффект используется при наблюдении за быстрыми периодическими процессами и при измерении числа оборотов вращающихся деталей. Приборы, основанные на стробоскопическом эффекте, носят название стробоскопов. При помощи стробоскопа можно наблюдать за движущимися частями машин, читать надписи на вращающихся деталях, устанавливать нужные скорости вращения дисков и пр.

Работу стробоскопа поясняет рис. 1, на котором изображено вращающееся колесо в четырех фазах его вращения. Наблюдатель *Н* смотрит на него через окно с подвижной задвижкой *3*. Эта задвижка открывается каждый раз в тот момент, когда колесо находится в положении *1*. Наблюдатель видит колесо каждый раз в одном положении. Вследствие способности глаза сохранять в течение некоторого времени зрительное воспроизведение, колесо будет казаться наблюдателю неподвижным.

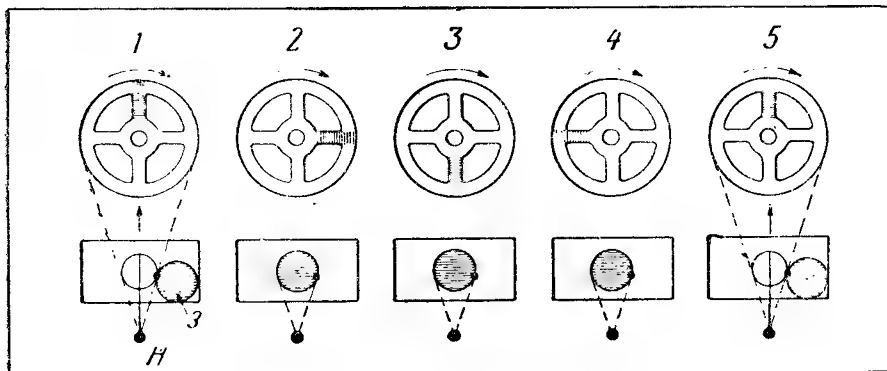


Рис. 1

Практически вместо подвижной задвижки, употребляются два диска с одним или несколькими отверстиями (рис. 2). Один из дисков (*1*) неподвижен, а второй (*2*) вращается, или же оба вращаются в разные стороны. Наблюдатель видит объект в тот момент, когда отверстия совпадают.

Вместо периодического открывания задвижки или рассматривания предмета через вращающиеся диски, можно освещать наблюдаемый предмет вспышками света от безинерционного источника (неоновая лампа). В этом случае, освещая вращающийся предмет каждый раз в одном и том же положении или, как говорят, в одной и той же фазе, мы получим тот же эффект.

Не трудно сообразить, что число оборотов наблюдаемого предмета в секунду равно частоте вспышек источника света. В том случае, если число оборотов наблюдаемого предмета будет меньше, чем частота вспышек света, каждая последующая вспышка будет освещать вращающийся предмет в тот момент, когда он еще не дошел до положения, занимаемого им во время предыдущей вспышки. В результате наблюдателю будет казаться, что предмет медленно вращается в сторону, обратную фактическому вращению.

В том же случае, если число оборотов наблюдаемого предмета будет больше, чем частота вспышек света, то наблюдателю будет казаться, что предмет медленно вращается в сторону фактического вращения, ибо в промежуток времени между вспышками света он повернется несколько больше, чем на один оборот.

Для того, чтобы частоту вспышек света можно было менять по своему желанию, лампа стробоскопа питается от специального генератора, чаще всего релаксационного.

Зная частоту генератора в момент наступления синхронизма, мы можем определить число оборотов наблюдаемой детали. Число оборотов детали в секунду будет точно равно частоте генератора.

Особая ценность такого способа измерения

числа оборотов состоит в том, что измерение производится визуальным путем без соприкосновения прибора с вращающейся деталью. Это повышает точность измерений. Метод измерения числа оборотов при помощи стробоскопа нашел себе широкое практическое применение.

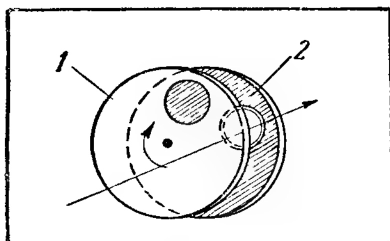


Рис. 2

Однако, еще большее распространение получил стробоскоп как прибор для контроля стабильности числа оборотов. При этом, до тех пор, пока вращающаяся деталь кажется неподвижной, число ее оборотов в секунду соответствует частоте генератора стробоскопа.

Точность контроля зависит от постоянства частоты генератора, питающего лампу стробоскопа.

ками должны быть одинаковы. Контролируемое число оборотов может быть уменьшено во столько раз, сколько значков нанесено по окружности вращающейся детали.

Если контролируемая деталь имеет N оборотов в минуту, то число стробоскопических знаков Z должно быть равно

$$Z = \frac{6000}{N}.$$

Так как число Z может быть, очевидно, только целым числом, то при постоянстве частоты генератора стробоскопический контроль может быть осуществлен не для любого числа оборотов.

Так, например, для диска или винта телевизора, делающего 750 об/мин., количество значков на окружность будет равно

$$Z = \frac{6000}{750} = 8.$$

При наступлении синхронизации значки на диске будут казаться неподвижными.

Для граммофонного диска, делающего 78 об/мин.,

$$Z = \frac{6000}{78} = 76,9.$$

Но Z может быть только целым числом, а потому придется сделать 77 значков и они будут казаться неподвижным при

$$N = 78,1 \text{ об/мин.}$$

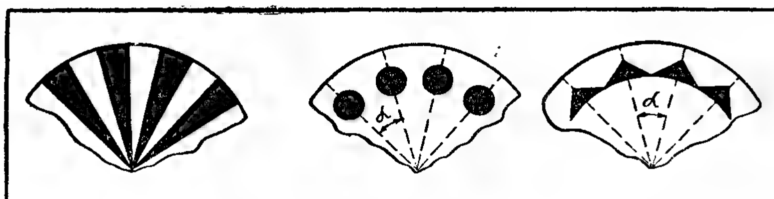


Рис. 3

В практических условиях в качестве источника питания для лампы стробоскопа можно использовать городскую осветительную сеть переменного тока (отклонения частоты порядка $\pm 3 \div 5$ c/sec).

Лампа стробоскопа будет давать вспышку при каждом максимуме подводимого напряжения, независимо от его знака, т. е. два раза за период. В секунду лампа даст 100 вспышек. Промежуток времени между двумя вспышками равен $\frac{1}{100}$ сек. или $\frac{1}{6000}$ минуты.

Освещая вращающуюся деталь лампой, питаемой от осветительной сети, мы сможем контролировать только числа оборотов, равные частоте вспышек лампы. Это соответствует числу оборотов $N = 100$ об/сек. или 6000 об/мин. Для того, чтобы иметь возможность контролировать другие числа оборотов, необходимо на окружность вращающейся детали разместить ряд симметрично расположенных значков (например, кружков или квадратиков). Расстояния между всеми знач-

Практически, конечно, разница между 78 и 78,1 об/мин. не будет заметна.

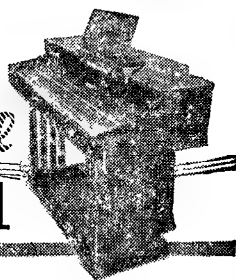
Иногда на вращающуюся деталь наносят несколько рядов с разным количеством стробоскопических значков.

Так например, если на диск нанести пять рядов стробоскопических знаков—по 71, 74, 77, 80 и 83 знака в каждом ряду, то можно будет фиксировать скорости соответственно в 84,6; 81,2; 78,1; 75 и 72,3 об/мин.

Обычно стробоскопический диск выполняется так, как это показано на рис. 3. Число стробоскопических значков Z по окружности всего диска рассчитывается по выше приведенной формуле.

Углы α между линиями, соединяющими центры стробоскопических значков с центром окружности, все одинаковы и равны $\alpha = \frac{360°}{Z}$, где Z число стробоскопических значков.

Электромузыкальные инструменты



А. А. Володин

Успехи электроакустики и радиотехники позволили по-новому подойти к конструированию электромузыкальных инструментов. В основном все инструменты можно разделить на две группы. К первой группе относятся такие инструменты, которые позволяют получить один-два, максимум три одновременно звучащих музыкальных тона. Эти инструменты могут быть использованы как солирующие, так и в составе ансамбля. Ко второй группе инструментов относятся т. н. многоголосые, т. е. такие, которые позволяют получить несколько одновременно звучащих тонов. Такие инструменты могут быть использованы без сопровождающего аккомпанемента.

В Советском Союзе наибольшее распространение получили одноголосые электромузыкальные инструменты как наиболее простые, которые и рассмотрены в настоящей статье.

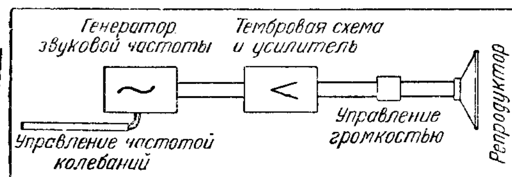


Рис. 1

Несмотря на большое разнообразие применяемых схем, все электромузыкальные инструменты этой группы могут быть изображены очень простой скелетной схемой (рис. 1).

Схема состоит из генератора звуковой частоты, усилителя и репродуктора. Кроме того, в схеме имеются приспособления для управления частотой генератора, громкостью и тембровой окраской.

Технические возможности подобного инструмента будут определяться способностью производимого звука к быстрым изменениям по высоте, силе и тембру. Основной вопрос сводится к рациональному конструктивному оформлению органов управления звуком. С этой точки зрения управление звуком путем вращения каких-либо ручек является совершенно недопустимым.

Очень остроумно и своеобразно решен вопрос управления звуком в первом наиболее старом электромузыкальном инструменте (рис. 2). Изменение высоты звука в этом инструменте достигается приближением руки к металлическому стержню, включенному в цепь сетки одной из генераторных ламп.

При приближении руки к стержню *А* возникает относительная расстройка генератора с контуром L_2C_2 по отношению к генератору с контуром L_1C_1. Вследствие расстройки генераторов возникают биения, частота которых лежит в пределах диапазона звуковых частот. В результате детектирования биений третьим каскадом получаются колебания звуковой частоты, которые усиливаются каскадами *4* и *5* и воспроизводятся репродуктором. Высота полученного тона тем выше, чем больше расстройка между генераторами или чем ближе рука исполнителя находится к стержню *А*.

Регулировка громкости звука осуществлена также очень своеобразным способом.

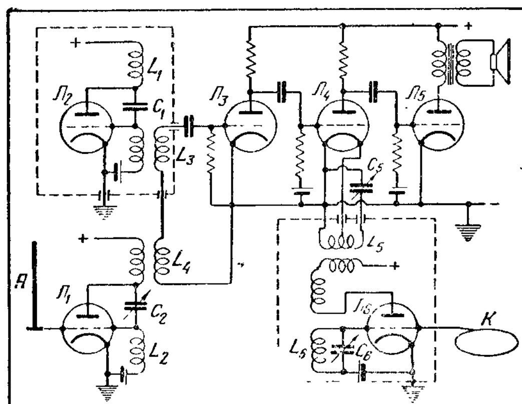


Рис. 2

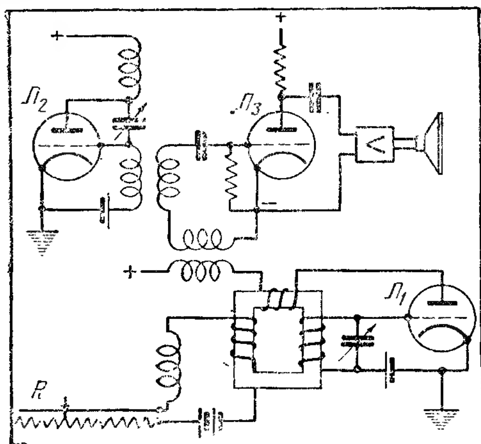


Рис. 3

Как видно из рис. 2, нить накала усилительной лампы *4* питается током высокой частоты от генератора с контуром L_6C_6. Контуры L_5C_5 и L_6C_6 первоначально настраиваются в резонанс, и лампа *4*, получая наибольший накал, дает максимальное усиление. Поднесение руки к кольцу *К* вызывает заметное изменение частоты колебаний. В связи с этим уменьшается ток в контуре L_5C_5 и, следовательно, ток накала усилительной лампы. В результате усиление уменьшается и звучание репродуктора становится тише.

Обычно правой рукой исполнитель изменяет высоту звука, а левой — громкость. Инструменту легко доступны «глиссандо» [1]) и «вибрации».

Однако, следует отметить, что играть на таком инструменте все же трудно и для получения удовлетворительных результатов требуется большой навык.

На рис. 3 представлена другая схема электромузыкального инструмента, предложенного В. Гуровым. Схема отличается от предыдущей способом получения расстройки генераторов. Для получения взаимной расстройки генераторов в этой схеме изменяется не емкость, а индуктивность контура.

Изменяя сопротивление *R*, мы будем менять подмагничивающий ток в дополнительной катушке, в связи с чем будет изменяться самоиндукция контура генератора *1*. Это вызывает нужную растройку генератора *1* по отношению к генератору *2*. Так как изменение насыщения железа вызывает изменение индуктивности намотанной на сердечнике катушки колебательного контура, а, следовательно, и частоты колебаний генератора, то меняется и частота биений между высокочастотными генераторами. В конечном счете высота тона, воспроизводимого репродуктором, зависит от величины сопротивления.

Конструкция реостата позволяет получать как непрерывное плавное или быстрое, так и скачкообразное изменение величины введенного сопротивления *R* в соответствии с требуемыми изменениями высоты звука во время игры. Обычно такой реостат называется грифом (по аналогии с грифом струнных инструментов). Его устройство показано на рис. 4.

Гриф представляет собой длинную планку, на которой намотана проволока большого сопротивления. Верхняя поверхность намотки лишена изоляции и над ней находится гибкая электропроводная лента (например, тонкая металлическая сетка). От ленты и конца обмотки сделаны выводы в схему генератора. Генератор настраивается таким образом, чтобы при разомкнутой цепи грифа звука в репродукторе не было. Включение звука производится нажатием пальца на ленту грифа. При этом лента соединяется с обмоткой и тем самым замыкается цепь подмагничивающего тока.

Сила подмагничивающего тока, а следовательно, и высота звука определяются местом соприкосновения ленты с обмоткой.

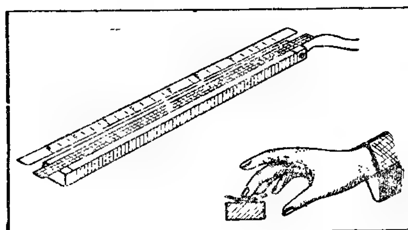


Рис. 4

Обычно гриф располагается горизонтально. При скользящем перемещении пальца по ленте, получается плавное изменение высоты тона (глиссандо»). Движение пальца слева направо соответствует повышению тона.

Перестановка пальцев без скольжения дает скачкообразное изменение высоты тона. Быстрое покачивание пальца около места нажима заставляет звук вибрировать, что иногда бывает желательно.

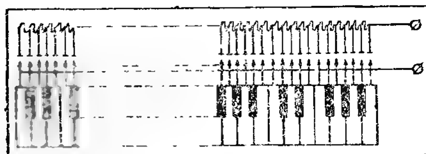


Рис. 5

Для удобства исполнения на грифе располагается шкала, градуированная в музыкальных интервалах. Шкала помогает исполнителю ориентироваться в расположении музыкальных тонов по длине грифа. Подвижность звука при использовании грифа очень высока и не уступает подвижности такого гибкого инструмента, как скрипка.

[1]) Музыкальный термин «глиссандо» — плавное изменение высоты звука (тона).

Поэтому гриф описанной конструкции продолжает с успехом применяться в современных электромузыкальных инструментах, в то время, как электрические схемы их значительно изменились.

Иногда вместо грифа применяется сопротивление с отводами. При этом включение того или иного числа секций сопротивления производится клавиатурой (рис. 5). Эта конструкция хороша тем, что исполнителю не приходится заботиться о «чистоте интонации», следовательно, играть здесь легче. Однако, такое устройство с фиксированными интервалами не позволяет получать «глиссандо», а также вибраций. Это ограничивает исполнительские возможности.

Поэтому такие инструменты обычно имеют дополнительные приспособления для получения вибраций и глиссандо.

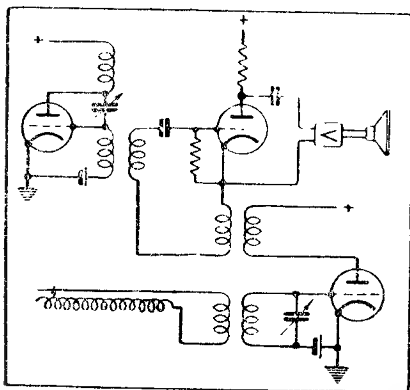


Рис. 6

Обмотку грифа можно также использовать не как омическое сопротивление, а как индуктивность. Схема такого устройства («Сонар» А. Ананьева) показана на рис. 6. Расстройка генератора *1* достигается изменением самоиндукции *L*. В остальном схема работает так же, как и предыдущая.

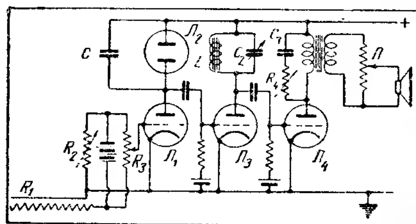


Рис. 7

Следует отметить, что получение звуковой частоты методом биений в настоящее время почти не применяется (в электрических инструментах).

Недостатком схем, основанных на методе биений, является то, что они не стабильны в работе, громоздки и, кроме того, дают звук маловыразительного тембра, трудно поддающегося обогащению.

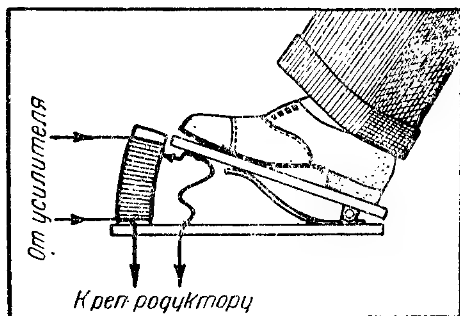


Рис. 8

Обычный генератор низкой (звуковой) частоты не нашел себе применения в электромузыкальных инструментах, так как в нем трудно получить изменение частоты в больших пределах с помощью грифа. Зато значительное распространение получили схемы с релаксационными генераторами.

Существует достаточно большое количество таких схем. Далее приводится описание одной из них с лампой тлеющего разряда (рис. 7).

В схеме лампа $Л_1$ служит зарядным сопротивлением конденсатора *С*. От величины отрицательного смещения на сетке этой лампы зависит скорость заряда конденсатора *С*. Когда напряжение на обкладках конденсатора *С* достигает напряжения зажигания неоновой лампы $Л_2$, последняя загорается



Рис. 9. „Экводин" Володина А. и Ковальского К.

и разряжает конденсатор. Число таких разрядов в секунду определяют собою генерируемую частоту. Чем больше отрицательное смещение на сетке лампы $Л_1$, тем больше ее внутреннее сопротивление и тем медленнее заряжается конденсатор *С*. В связи с этим число разрядов конденсатора *С* на неоновую лампу становится меньшим и частота уменьшается. Наоборот, в случае уменьшения отрицательного смещения на сетке лампы $Л_1$ генерируемая частота увеличивается. Исполнитель оперирует сопротивлением R_1, которое выполнено в виде

грифа. Схема так отрегулирована, что при разомкнутом грифе лампа $Л_1$ заперта. При нажатии на гриф смещение уменьшается и схема приходит в действие. Движение пальцев слева направо вызывает уменьшение смещения на сетке лампы $Л_1$ и, следовательно, повышение звука.

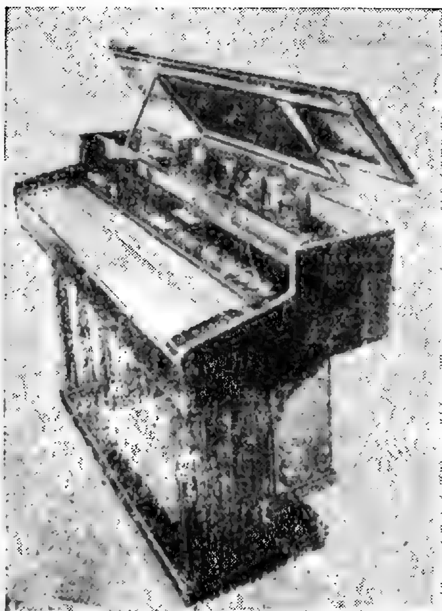


Рис. 10. „Виолена" Гурова В. Модель 1937 г.

Как всякий релаксационный генератор, описанный генератор дает колебания, богатые гармониками. Благодаря этому, тембр звука получается значительно более выразительным, чем в схемах на биениях. Кроме того, он легко поддается изменениям при помощи соответствующих более или менее сложных фильтров. В качестве простейшего фильтра может быть использован контур низкой частоты (рис. 7 — контур LC_2), а также обычно применяемый в радиоприемниках тонконтроль (рис. 7 — R_4C_3). Имитация звучания того или иного из существующих инструментов требует наличия достаточно сложных тембровых схем. Часто для возможности быстрого изменения тембра схема снабжается специальными переключателями.

Обычно в электроинструментах употребляется регулятор громкости, показанный на том же рис 7 (потенциометр $П$).

В случае применения динамика потенциометр имеет небольшое сопротивление и может быть выполнен из сравнительно толстой проволоки, обладающей хорошей механической прочностью. Это необходимо учитывать, так как во время исполнения регулятор громкости находится все время в движении. Конструктивно регулятор громкости выполняется в виде педали (рис. 8).

Обычно современные конструкции снабжаются еще целым рядом дополнительных устройств для получения затухающих звуков всякого рода, вибраций, желаемого характера возникновения звука и т. п.



Рис. 11. Электромузыкальный инструмент по схеме рис. 2

Получение нескольких одновременно звучащих тонов может быть достигнуто применением нескольких генераторов.

В заключение приводим несколько фотографий электромузыкальных инструментов (рис. 9, 10 и 11).

ЧИТАЙТЕ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ

Радиостанция РВ-96

11-ламповый супер

Схемы негативной обратной связи



Динамик ДП-37

А. Д. Фролов

Приемники СИ-235 последних выпусков имеют динамик новой конструкции, улучшенной по сравнению с ранее выпускаемыми нашей промышленностью. Новый тип динамика, кроме приемника СИ-235, используется также в приемнике 6Н-1.

Характерной особенностью описываемого ниже динамика является его хорошо продуманная конструкция, рассчитанная на массовое производство. Он имеет сравнительно небольшое количество деталей, большая часть из которых изготовляется штамповкой.

Применение в нем центрирующей текстелитовой шайбы со специальной конструкцией мостика дает возможность простым способом центрировать звуковую катушку в зазоре. В отличие от старого типа новая конструкция динамика имеет специальную „противопыльную" систему, которая защищает воздушный зазор между звуковой катушкой и магнитной системой от попадания в него пыли.

Не менее интересным элементом в новом динамике является также и антифонная система, состоящая из антифонной катушки и антифонного кольца. Применение этой системы в значительной степени снижает фон.

Общий вид описываемого ниже динамика представлен на рис. 1. Динамик и выходной трансформатор, помещенный в железный экран, представляют собой одно целое. На вспомогательном кронштейне установлена карболитовая колодка с тремя лепестками, к которым и подводятся все провода динамика.



Рис. 1

Общая конструкция динамика показана на рис. 2. Здесь изображена магнитная система, состоящая из скобы и флянца, сваренных вместе.

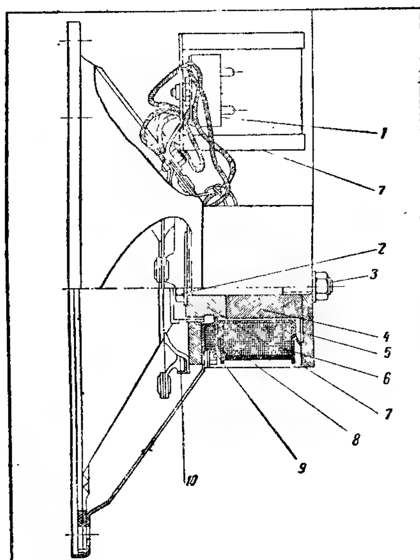


Рис. 2

В центре скобы помещается сердечник, состоящий из двух частей: *4* и *7*, прикрепленных к нижней части винтом *2* и гайкой *3*.

Установка сердечника центрируется специальной медной центрирующей шайбой, приваренной к флянцу. Плоскости, которыми сердечники прилегают друг к другу, хорошо пришлифованы и не дают большого зазора, обеспечивая этим малое сопротивление для магнитного поля. Таким же путем обеспечивается малое сопротивление магнитному полю в месте соединения большого сердечника со скобой.

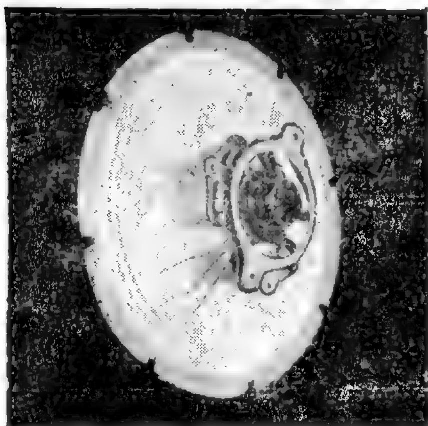


Рис. 3

При данной конструкции динамика составной сердечник дает возможность легко снимать катушку подмагничивания и облегчает центровку звуковой катушки. На нижней части сердечника свободно насажена катушка подмагничивания *6*, под которой расположена специальная пружинная шайба *5*, обеспечивающая постоянное положение катушки на сердечнике.

На верхней части катушки подмагничивания помещается антифонное кольцо, представляющее собой медную шайбу толщиной 1,5 mm с внутренним диаметром 32 mm и внешним — 50 mm. Поверх антифонного кольца располагается антифонная катушка, которая давлением пружиной шайбы *5* прижимается катушкой подмагничивания к фланцу.

На диффузородержателе приклепана колодка с лепестками, являющаяся переходной между проводниками колодки *1*, выходным трансформатором и динамиком. Воздушный зазор между звуковой катушкой и магнитной системой динамика защищается от проникновения в него пыли специальной фетровой шайбой *10* и бумажным колпачком, приклеенным к малому конусу диффузора.

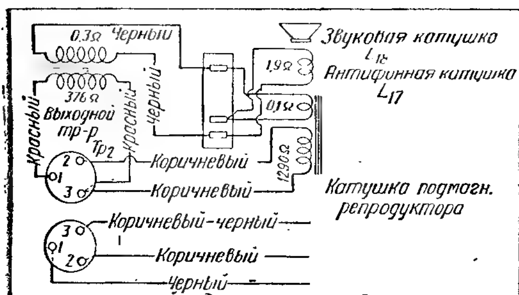


Рис. 4

Подвижная система динамика, состоящая из диффузора с приклеенной к нему звуковой катушкой, монтируется совместно с центрирующей текстелитовой шайбой, которая также приклеена к диффузору (рис. 3).

Текстелитовая шайба имеет такую конфигурацию и эластичность, которая при сравнительно больших амплитудах подвижной системы не вносит больших искажений в работу динамика. Диффузор в верхней свой части имеет гофр, обеспечивающий ему поршневое движение. Вес всего диффузора с катушкой подмагничивания — 6—7 g. Диффузор склеивается из специального сорта бумаги с длинными волокнами, что дает возможность, при хорошей мягкости и легкости, получить от него достаточную упругость.

Звуковая катушка сделана из бумаги толщиной 0,13 mm (один оборот, на которую намотан 51 виток провода ПЭ 0,2 mm в два ряда. Для укрепления обмотки на каркасе, катушку покрывают слоем шеллака. Выводы звуковой катушки, сделанные из мягкого многожильного провода, укрепляются к текстелитовой шайбе и к их концам припаивают я концы катушки. В таком виде, как это представлено на рис. 3, вся подвижная система устанавливается на магнитопровод и диффузородержатель.

Между верхним малым сердечником и круглой проточкой флянца существует зазор, равный 12,5 mm, в котором и помещается звуковая катушка.

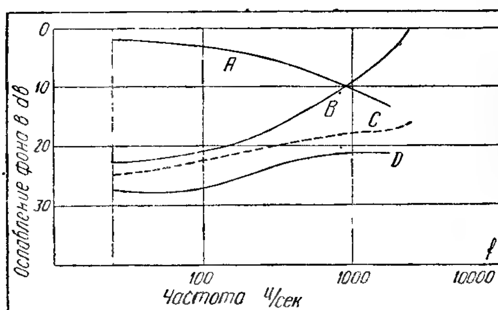


Рис. 5

Магнитное поле в зазоре создается катушкой подмагничивания *6*.

Выводные проводники от вторичной обмотки трансформатора выполнены из толстого многожильного проводника, чтобы сделать потери в них по возможности малыми.

Для соединения динамика с приемником, концы первичной обмотки и катушки подмагничивания соединяются со специальной колодкой, схема которой приведена на рис. 4. Звуковая катушка, катушка подмагничивания и антифонная катушка имеют следующие данные:

Звуковая катушка. Внутренний диаметр катушки 24,13 mm, внешний диаметр с намоткой — 25,45 mm; ширина намотки — 6,5 mm. Число витков — 51 ± 2. Сопротивление при 20°C — 1,5Ω ± 4%. Полное сопротивление при 400 c/sec равно 2,25Ω. Провод ПЭ 0,2 mm.

Катушка подмагничивания. Минимальное количество витков 11 000. Провод ПЭ 0,16 mm. Вес провода — 270 g. Сопротивление при 20°C — 1265Ω. Полное сопротивление при 50 c/sec 5200Ω.

Антифонная катушка. Внутренний диаметр 31 mm; внешний диаметр 35 mm; ширина

намотки 10 mm. Провод ПБО 0,8 mm. Сопротивление 0,1Ω.

Данные выходных трансформаторов указаны в таблице. Для устранения фона переменного тока в динамике, как было указано выше, имеется специальная антифонная катушка *9* (рис. 2), которая соединяется последовательно со звуковой катушкой и размещается между флянцем и катушкой подмагничивания. Антифонная катушка *9* эффективна только с совместным применением антифонного кольца *8*.

получит забоину, которая после сборки может вызвать затруднение с регулировкой катушки в зазоре.

Выходной трансформатор динамика СИ-235 рассчитан на включение его в анодную цепь лампы СО-122, а выходной трансформатор динамика 6Н-1 предназначается для включения его в анодную цепь лампы 6Ф6. Последний имеет отношение витков первичной обмотки ко вторичной — 55,4, т. е. рассчитан на оптимальное сопротивление лампы 6Ф6, равное, примерно, 8000 Ω.

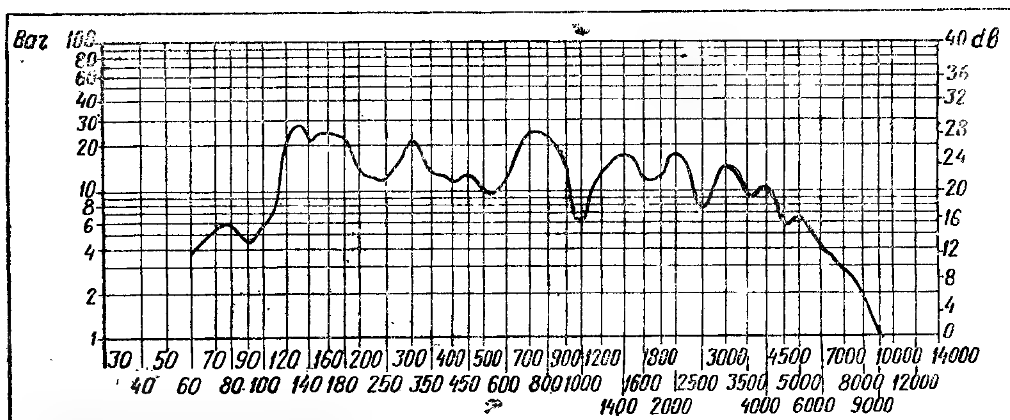


Рис. 6

Действие антифонной катушки с антифонным кольцом иллюстрируется на рис. 5. Как видно из этого рисунка, кольцо ослабляет фон на высоких частотах (кривая А), а антифонная катушка (кривая *B*) на низких. Таким образом, по всему частотному диапазону обеспечивается равномерное подавление фона (кривые *C* и *D*).

На рис. 6 изображена характеристика динамика по звуковому давлению.

Резонанс подвижной системы для данного динамика находится в пределах 70—90 c/sec.

Динамик рассчитан на подводимую к звуковой катушке мощность 3W.

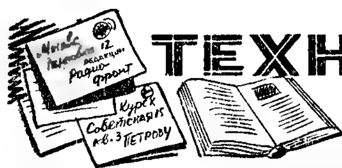
Описанная выше конструкция динамика имеет хорошую и постоянную центровку подвижной системы. При повреждении какой-либо части динамика она может быть легко заменена. Например, снятие катушки подмагничивания производится следующим способом: отклеивается бумажный антипыльный колпачок от диффузора путем смачивания его краев ацетоном или грушевой эссенцией, затем отвинчивается гайка *3*, укрепляющая сердечники *4* и *7*. После того, как винт 2 будет вынут, катушка подмагничивания вместе с сердечником свободно вынимается из скобы. При вынимании верхней части сердечника необходимо не дать возможности верхней части сердечника удариться о нижнюю часть скобы, так как в противном случае он

При использовании вышеописанных динамиков в других приемниках, необходимо помнить, что катушка подмагничивания динамика 6Н-1 рассчитана на последовательное включение ее в цепь фильтра выпрямителя в качестве дросселя. При этом ток подмагничивания должен быть порядка 60 mA.

Катушка подмагничивания динамика СИ-235 рассчитана на параллельное включение к выпрямителю и имеет большое сопротивление (10 000 Ω), а потому для подмагничивания требует напряжения 230 V, при котором ток через катушку будет равен 25 mA.

Таблица

Тип трансформатора	Обмотка	Число витков	Число витков в слое	Число слоев	Марка и диаметр провода в mm	Сопротивление в Ω	Вес провода в kg
6Н-1	1	2600	131	20	ПЭ 0,12	360	0,204
—	2	47	24	2	ПЭ 0,64	0,26	0,136
СИ-235	1	5820	—	—	ПЭ 0,12	780	—
—	2	79	—	—	ПЭ 1	0,22	—



ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



ВОПРОС. В новейших схемах усилителей низкой частоты на пентодах в цепи экранных сеток иногда отсутствует блокировочный конденсатор, т. е. конденсатор, соединяющий экранную сетку с катодом. Чем объясняется такое отсутствие блокировочного конденсатора?

ОТВЕТ. Назначение конденсатора, находящегося в цепи экранной сетки, состоит в том, чтобы служить коротким замыканием для переменных токов, текущих в цепи экранной сетки. В каскадах высокой частоты такое короткое замыкание может создать конденсатор сравнительно малой емкости, так как сопротивление конденсатора для токов высокой частоты всегда будет несравнимо меньше, чем минусовое плечо того потенциометра, с которого снимается напряжение на экранную сетку. В каскадах низкой частоты текут звуковые токи, частота которых мала. Если в минусовом плече потенциометра, с которого снимаются напряжения на экранную сетку, стоит сопротивление сравнительно небольшой величины, то в этом случае можно обойтись без конденсатора. Объясняется это тем, что в данном случае пришлось бы применить конденсатор очень большой емкости, чтобы его сопротивление наиболее низким звуковым частотам было бы меньше, чем сопротивление минусового плеча потенциометра. Если плечи потенциометра, с которого снимается напряжение на экранную сетку, состоят из больших сопротивлений, например из сопротивлений порядка нескольких десятков тысяч ом, то блокировочный конденсатор нужен.

ВОПРОС. Можно ли в любительских условиях получить кристалл сегнетовой соли, пригодный для электроакустической аппаратуры?

ОТВЕТ. Выращивание достаточно больших кристаллов сегнетовой соли само по себе не является трудным делом и практически оно осуществляется так. В ванну с раствором сегнетовой соли на тонкой нитке опускается маленький кристаллик этой соли, на который затем и производится наращивание. Вся трудность такого наращивания заключается в том, что для этого процесса нужен совершенно определенный температурный режим. Температура раствора не должна, во-первых, испытывать никаких резких изменений и, во-вторых, с течением времени температура его должна изменяться по совершенно определенной кривой. Поэтому бак с раствором сегнетовой соли помещается в большую ванну с водой, так как наличие большого количества воды делает невозможным резкие колебания температуры. Сама же температура в ванне изменяется по определенному закону при помощи автоматических приспособлений. В любительских условиях трудно осуществить необходимый для выращивания кристалла температурный режим, без которого кристалл не получится достаточно большим и достаточно прочным.

ВОПРОС. Можно ли электролитические конденсаторы включать последовательно?

ОТВЕТ. Электролитические конденсаторы так же, как и конденсаторы других типов, могут быть соединены последовательно в тех случаях, когда нужно получить емкость с большим пробивным напряжением. Однако, при последовательном соединении электролитических конденсаторов нужно особенно внимательно следить за тем, чтобы соединяемые конденсаторы имели совершенно одинаковую утечку. Как известно, если соединить два конденсатора — один с большой утечкой, а другой — с меньшей, то на конденсатор с меньшей утечкой будет падать значительная доля общего напряжения, действующего в цепи. Поэтому, как это ни бывает странным на первый взгляд, из двух последовательно соединенных конденсаторов пробивается обычно лучший, т. е. имеющий более высокую изоляцию. В этом отношении последовательное соединение электролитических конденсаторов представляет особенно большую опасность, так как разнородность сопротивления постоянному току у электролитических конденсаторов бывает гораздо больше, чем у бумажных. Кроме того, нужно иметь в виду, что величина утечки в электролитических конденсаторах может изменяться с течением времени. Поэтому в обычных любительских условиях последовательное соединение электролитических конденсаторов рекомендовать нельзя.



Радиоаппаратура. Справочник, ч. I. Составил Р. Малинин. Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио. Москва. 1938. Стр. 103. Цена 3 р. 80 коп.

В выпущенной первой части справочника по радиоаппаратуре приведены схемы, описания и данные передающих устройств как выпускаемых, так и снятых с производства, но применяемых в настоящее время в системе НКСвязи и других организаций. Автором даны описания десяти передатчиков, мощностью от 1 W по 15 kW.

Много внимания уделено автором вопросам обслуживания передатчиков — подготовке аппаратуры к работе, включению, регулировке, настройке и пр.

Книга может принести большую пользу обслуживающему и ремонтному персоналу передающих радиостанций.

Колосов А. А. Экранирование катушек. Из серии «В помощь радиолюбителю». Связьрадиоиздат. Москва. 1938. Стр. 15. Цена 25 к.

Вопросы экранирования имеют весьма большое значение при конструировании и монтаже современных радиолюбительских приемников. От правильного и рационального экранирования в большой степени зависит хорошая работа не только сложного, но даже и сравнительно простого приемника — прямого усиления. Этому вопросу посвящена настоящая брошюра. В ней автор знакомит читателя с экранированием как электрических, так и магнитных полей. Кроме разбора явлений, имеющих место при экранировании катушек, в брошюре приводится ряд простых практических формул расчета однослойных и многослойных катушек, помещенных в экран. Формулы иллюстрированы примерами, благодаря чему приводимые расчеты оказываются вполне доступными даже малоквалифицированному радиолюбителю.

Брошюра представляет несомненный интерес для радиолюбителей, самостоятельно конструирующих приемники.

Колосов А. А. Усилитель промежуточной частоты. Из серии «В помощь радиолюбителю». Связьрадиоиздат. Москва. 1938. Стр. 20. Цена 25 коп.

Брошюра посвящена разбору работы одного из важнейших элементов супергетеродинного приемника-усилителя промежуточной частоты. В ней даются указания по выбору промежуточной частоты и разбираются наиболее употребительные схемы усилителей.

Много места отведено расчетным формулам, позволяющим читателю самостоятельно произвести расчет полосовых фильтров и построение для них резонансных кривых.

Кроме теоретического и расчетного материала в брошюре помещены конструктивные описания наиболее распространенных трансформаторов промежуточной частоты — типа ЦРЛ-10, СВД и трансформатора с магнетитом.

Отдельная глава посвящена усилителям промежуточной частоты с переменной избирательностью.

Материал изложен автором просто и вместе с тем достаточно глубоко; брошюра принесет пользу радиолюбителям, конструирующим супера.

Момот Е. Г. Испытание радиоприемников. 2-е издание. Связьрадиоиздат, 1938, стр. 267, ц. 6 руб.

Главным управлением учебных заведений НКСвязи книга допущена в качестве учебного пособия для втузов связи.

Книга рассчитана на инженеров, техников и сотрудников лабораторий, которым приходится вести работу в области радиоприема.

Автор является одним из наиболее квалифицированных специалистов в области испытаний приемных устройств. В значительной своей части книга является оригинальным трудом и написана на основе работ, проведенных в лаборатории радиоприема ЦРЛ.

Книга состоит из шести разделов. Первый раздел посвящен измерениям напряжений и подбору измерительных приборов — ламповых вольтметров и приборов с термопарами и детекторами.

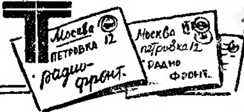
Второй раздел касается испытания усилителей звуковой частоты: измерения усиления, снятия частотных характеристик, измерения клирфактора и мощности.

В третьем разделе автор приводит материал, касающийся высокочастотной аппаратуры и измерений, производимых с помощью ее.

Самый большой раздел отведен вопросам получения общих характеристик приемника: усиления, чувствительности, избирательности, частотных характеристик, оценки нелинейных искажений и пр.

В следующем разделе разбираются особенности разных систем приемников — супергетеродинов, регенеративных и детекторных приемников.

Заканчивается книга указаниями по проведению испытаний.



А о работе на селе забыли?

В г. Горьком 38 радиокружков, в которых занимаются 524 радиолюбителя.

Одним из лучших является кружок водного техникума (руководитель т. Докторов). В этом кружке радиолюбители разбиты на 3 группы соответственно уровню их знаний. К четвертой заочной радиовыставке радиолюбители техникума изготовили 3 экспоната

Хорошо поставлена работа и во Дворце пионеров (руководитель т. Элистратов). В восьми кружках занимаются 150 пионеров.

Можно назвать еще ряд городских радиокружков, где работа ведется удовлетворительно. Зато в районах Горьковской области радиолюбительская работа находится в загоне.

Насколько мало внимания областной радиокомитет уделяет радиолюбительству в районах, видно хотя бы из того, что у него нет даже ориентировочных сведений о количестве радиокружков в области.

Не лучше и с учетом. До самого последнего времени областной радиокомитет никакого учета радиолюбителей в области не проводил. Вспомнили об этом только после получения письма председателя Всесоюзного радиокомитета с требованием — закончить учет радиолюбителей к 25 декабря 1938 г.

Разослав своим уполномоченным «строгое» предписание о немедленном проведении учета, областной радиокомитет стал... ждать.

Сколько времени ему придется ожидать — сказать трудно, но по крайней мере до 3 января 1939 г. сведения из области не поступили.

Еще хуже обстоит дело с руководством радиолюбительской работой в районах. Выезды работников радиокомитета на места почти не практикуются. О посещениях районов радиолюбителями-активистами также что-то не слышно.

Горьковский радиокомитет обязан серьезно заняться с теми радиолюбителями, которые имеются в Горьковской области. Сельское радиолюбительство нуждается в таком же внимании к себе, как и городское.

Ю. Садиков

Работа с коротковолновиками в загоне

В Горьковской СКВ, насчитывающей свыше 50 U и URS, есть хороший актив.

Но, как это ни странно, многочисленные требования коротковолновиков — выделить материальную базу для работы СКВ — до сих пор ни к чему не привели. Областной совет Осоавиахима ничего лучшего не нашел в своем доме для СКВ, как... холодный чердак. Обращались по этому поводу в облисполком и в областной комитет партии, но это ничего, кроме обещаний не дало Самое обидное в том, что руководители областного совета Осоавиахима никак не могут понять — для чего существует СКВ и что делать с коротковолновиками?

На совещаниях в Осоавиахиме много говорят о слабой работе с коротковолновиками. Тем не менее конкретная помощь им не оказывается. Если же СКВ кое-что и делает, то это происходит целиком за счет актива коротковолновиков и областного радиокомитета.

Наша работа планируется без учета необходимых средств, так как смета, представленная еще в прошлом году областному совету Осоавиахима, не утверждена. Ничего не вышло из попытки увязать работу СКВ с оборонной работой. В этом отношении был намечен ряд мероприятий. Но и здесь областной совет не проявил необходимой чуткости и заглушил инициативу.

Не помогли и центральные учреждения: ни от центрального совета Осоавиахима, ни от ЦСКВ горьковская СКВ ответа на свои запросы не получила.

Так мы и работаем без необходимых указаний Центрального совета Осоавиахима, без программ для кружков, без целеустремленности и, разумеется, без литературы и обмена опытом.

Чтобы как-нибудь выйти из затруднительного положения, мы берем программу техминимума первой ступени и по своему усмотрению добавляем к ней разделы о коротковолновиках и об изучении азбуки Морзе.

Когда же Центральный совет Осоавиахима начнет по-настоящему руководить коротковолновой работой и станет прислушиваться к сигналам коротковолновиков?

Положение областных СКВ, в том числе и нашей горьковской, крайне тяжелое и требует решительной помощи со стороны Центрального совета Осоавиахима.

По поручению общего собрания коротковолновиков г. Горького ***Федышин***

ЧТО МЕШАЕТ НАШЕЙ РАБОТЕ

В работе радиоузлов Зейского района (Читинская область) наблюдается много ненормальностей, вызываемых отсутствием различных деталей. Узлы нуждаются в линейных ограничителях, розетках, вилках, шурупах для роликов и розеток, шнуре. Всего этого у нас имеется десятая часть против действительной потребности. Нет у нас абонентских регуляторов громкости.

Никто не позаботился о том, чтобы в районе был разъездной радиотехник-инструктор. Он оказал бы огромную помощь новым работникам наших узлов.

Спрос на установку радиоточек у нас в районе велик и снабжающим нас организациям надо принять все меры к тому, чтобы мы могли полностью удовлетворить запросы трудящихся.

Казаков

ГДЕ НАХОДИТСЯ ТАШКЕНТСКИЙ РАДИОКАБИНЕТ?

Я давно уже тщетно разыскиваю наш радиокабинет. Но он как в воду канул.

Позвонил по телефону в местный радиокомитет, спрашиваю:

— Дайте адрес радиокабинета.

Отвечают:

— Со старого места радиокабинет переехал, нового адреса не знаем.

Рассказали, примерно, как его искать. Но все-таки радиокабинет так и не удается найти.

Может быть ташкентский радиокомитет все-таки соберется с силами и проведет необходимые мероприятия для того, чтобы ташкентские радиолюбители нашли правильную дорогу в ташкентский радиокабинет, не обращаясь за помощью в Москву

М. Потехин

Содержание

	Стр.
Радиофикации и радиовещанию — единое руководство	1
И. БУЛЫЧЕВ — Радиолюбительство — резерв оборонных кадров	4
В. Б. — Бойцы РККА — радиолюбители	6
С. РЫБАКОВ — Дважды орденоносец	9
Инж. Н. БАЙКУЗОВ — Мой путь в радио	11
Всесоюзное соревнование радиокружков	13
В. БУРЛЯНД — Как составить план работы кружка	14
А. А. КОЛОСОВ — Супергетеродин или приемник прямого усиления	16
Н. А. ШАДРИН — I-V-I на металлических лампах	19
Инж. К. И. ДРОЗДОВ — О негативной обратной связи	25
Б. ХИТРОВ — Супер с автоматической подстройкой	29
Г. А. БОРТНОВСКИЙ — Конденсаторный агрегат с автоматической коррекцией	34
А. П. КИССЕЛЬ — Антишумовая антенна	35
В. КАСТАЛЬЕВ — Электростатический вольтметр	36
В. А. ЗАРВА — Facsimile-Recording	41
В. КУРАКИН — Ионно-электронный стабилизатор напряжения	44
Е. ВЕЛИЧКО — Влагомер	46
М. БЕЛКИН — Развертка в катодном телевидении	48
В. Г. ЛУКАЧЕР — Стробоскопический эффект	52
А. А. ВОЛОДИН — Электромузыкальные инструменты	54
А. Д. ФРОЛОВ — Динамик ДП-37	58
Техническая консультация	61
Новые книги	62
Нам пишут	63

Вр. и. о. отв. редактора — **Д. Л. Невский** Техредактор **А. Слуцкин**

Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио

Адрес редакции: Москва, Центр, Петровка 12, тел. К 1-67-65

Уполн. Главлита А-4283 Зак. № 191 Изд. № 382 Тираж 66000 4 печ. листа
Форм. бум. $72 \times 105^1/_{16}$ Сд. в набор 25/I 1939 г. Подп. к печ 28/II 1939 г.

1-я Журнальная типография ГОНТИ НКТП СССР. Москва, Денисовский пер., 30.

Цена 1 руб.

1Р0